RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1904

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXI ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1904

L'INGEGNERIA MILITARE IN SPAGNA

E LA GUERRA D'ASSEDIO

(A PROPOSITO DI UN NUOVO LIBRO DEL COLONNELLO DE LA LLAVE)

Come negli altri Stati di Europa, anche in Ispagna durante il secolo XVI ed in principio del XVII, gli ingegneri militari italiani lasciarono traccia dell'opera loro, costruendo numerose fortezze ed ammaestrando molti ingegneri spagnoli che furono loro allievi. Fra gli italiani al servizio di Spagna basterà ricordare il senese Tiburzio Spannocchi, che ebbe la sopraintendenza di tutte le fortificazioni del Regno e delle colonie col titolo di *ingegnere maggiore* (1). Insieme agli italiani peraltro fiorirono nel detto periodo taluni ingegneri militari spagnoli, primi tra i quali Scribà e Rojas, che furono scrittori di fortificazione e valenti costruttori di fortezze.

Pier Luigi Scribà (o Escriva) di Valenza, venuto in Italia negli ultimi anni del secolo XV, fu al servizio di D. Pedro di Toledo vicerè di Napoli, ed ebbe a costruire in quel reame molte opere di difesa. Sono fra le altre meritevoli di menzione nella storia dell'arte la cittadella di Aquila ed il castel Sant' Elmo di Napoli. A quest'ultimo, che pel suo

(1) Il Decreto in data 15 aprile 1601 che conferiva tale titolo a Tiburzio Spannocchi si conserva nell'Archivio Generale di Simancas. In fondo al presente scritto se ne riporta la trascrizione che dobbiamo alla cortesia del nostro collega spagnolo colonnello De la Llave.

seppe costituire sopra solide basi di istruzione e di disciplina (1).

Gli ingegneri militari spagnoli diedero larga prova di valore e di intelligenza, operando a fianco dei loro colleghi francesi comandati dal tenente generale Dupuy-Vauban (2), all'assedio di Barcellona nel 1713-14, quando questa città, abbandonata dall'imperatore d'Austria, tentò di sottrarsi al dominio di Filippo V, erigendosi a repubblica indipendente. In detto assedio emerse la singolare perizia del primo ingegnere militare Prospero Verboom. Egli guidò con mano sicura i suoi dipendenti nelle molteplici operazioni di attacco; fu autorevole ed avveduto consigliere del maresciallo di Berwick, generalissimo dell'esercito delle due Corone che assediava Barcellona, e, dopo la resa di questa, progettò e diresse i lavori della cittadella pentagona.

Il colonnello Gioacchino de la Llave, noto per importanti ed originali studi di fortificazione e di artiglieria, frutto di una cóltura tecnica così comprensiva da ricordare quella degli ingegneri italiani del Rinascimento, ha recentemente scritto un libro sull'assedio di Barcellona (3), il quale costituisce, a suo avviso, un capitolo importante della storia del corpo degli ingegneri spagnoli, oltrechè è ricolmo di ammaestramenti riflettenti l'attacco e la difesa delle piazze.

---

(1) *Resumen historico del Arma de Ingenieros.* — Nel *Memorial de Ingenieros* 1846 (1° volume).

El Marques de Verboom Ingeniero militar flamengo al servicio de España, por el teniente general del ejercito belga D. Enrique Wauwermans. (Traduzione del colonnello de la Llave). Madrid. — Imprenta del *Memorial de Ingenieros* — 1894.

(2) Antonio Le Prestre di Vauban, chiamato Dupuy-Vauban, era cugino del maresciallo. Nato nel 1659, cominciò la sua carriera di ingegnere all'assedio di Besançon nel 1674. Fu nominato maresciallo di campo nel 1702 e tenente generale nel 1704. Aveva sotto i suoi ordini, ripartiti in 5 brigate, 28 ingegneri, taluni dei quali furono feriti od uccisi nelle operazioni d'assedio sotto Barcellona.

(3) *El Sitio de Barcelona en 1713-14.* — Estudio historico por D. Ioaquin de la Llave y Garcia, coronel graduado de ejercito, teniente coronel de Ingenieros — Madrid. — Imprenta del *Memorial de Ingenieros* — 1903.

Sotto il primo aspetto il nuovo libro del dotto scrittore è effettivamente il coronamento delle molteplici pubblicazioni che intorno al detto corpo hanno veduto la luce per opera sua e degli altri colleghi del genio spagnolo. Sotto il secondo punto di vista non vi ha dubbio che il libro presenta interesse assai notevole.

In mezzo al rapido rinnovamento di tutte le discipline militari ed in seguito alla comparsa dei potentissimi mezzi di distruzione forniti dalla tecnica di oggidì, è nata in molti la convinzione che i lenti e metodici procedimenti dell'assedio regolare abbiano fatto il loro tempo. Quei procedimenti si vogliono infatti ravvisare in aperta antinomia colla celerità oramai indispensabile in tutte le operazioni di guerra e si aggiunge che, per soddisfare a tale condizione, è necessario ricorrere all'attacco violento preparato dal bombardamento.

Riferendoci alle considerazioni che avemmo già occasione di svolgere nelle pagine di questa Rivista ed in altre pubblicazioni (1), crediamo che, tenuto conto delle condizioni nelle quali andranno a svilupparsi le operazioni di guerra in generale e quelle degli assedi in particolare, il procedimento dell'attacco potrà subire bensì cambiamenti, ma soltanto nelle modalità, mentre rimarranno invariati i concetti direttivi. Ciò premesso, è evidente che nulla meglio degli studi di carattere sperimentale, come quello del colonnello de la Llave, potrà servire a portare luce nella ancora controversa questione: e però l'interesse del libro sorpassa di molto quello che potrebbe attendersi da un semplice studio storico.

L'arte della difesa essendo retta da principî immutabili, lo studio delle opere di fortificazione delle epoche anteriori alla presente risulta di incontestabile utilità, come tale è parimenti l'esame degli assedi di altri tempi. La moderna co-

(1) *Traccia per lo studio della fortificazione permanente.* — Parte quinta. — L'attacco e la difesa delle piazze. — I principî direttivi dell'attacco.

stituzione degli eserciti, il carattere odierno delle operazioni militari, l'impiego di nuovi mezzi di distruzione sembra debbano far relegare fra i materiali archeologici le antiche fortezze e fra gli sterili ricordi storici i procedimenti d'attacco del passato. Ma se, conformemente a quanto si ebbe già ad accennare, ciò è vero per le modalità d'ordine tecnico, che sono in continua evoluzione come i mezzi d'offesa, non è ugualmente vero per quanto riflette invece i principî direttivi. La loro osservanza s'impone tuttora e si imporrà sempre, se si vuole che la fortificazione e l'attacco raggiungano i loro scopi. Che in ogni tempo ed anche ora questi non vengano raggiunti, quando quei principî sono sconfessati, è superfluo dimostrare, perchè troppi sono gli esempi a conferma.

L'egregio scrittore ha posto per base del suo studio tale concetto là dove accenna che in tutti i tempi l'assedio comprende quattro operazioni ben distinte: l'investimento; l'azione delle artiglierie; l'avvicinamento al coperto; l'assalto.

Niente di più giusto ed incontestabile.

Risalendo agli assedi dell'antichità, appare manifesto che, sotto apparenze differentissime, le dette operazioni non ebbero mai a mancare. Eppertanto, perchè nel gigantesco e talvolta tumultuario rinnovamento dei mezzi d'offesa, che ha luogo oggidì, non si perdano di vista i principî della guerra d'assedio, nulla è più opportuno che il rendersi conto dell'osservanza dei principî stessi negli assedi condotti in epoche nelle quali i mezzi d'attacco differivano sostanzialmente dagli odierni. Sotto questo aspetto lo studio degli assedi di Demetrio Poliorcete e di Giulio Cesare presenta ben altro che un semplice interesse storico, come a primo aspetto si potrebbe credere (1).

Dopo tali considerazioni sembra superfluo rilevare l'importanza della nuova pubblicazione del colonnello de la Llave, come sarebbe superfluo accennare ai particolari del

---

(1) Vedi « L'assedio di Rodi e la meccanica militare ». — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1896.

studi di Antonio da Sangallo il Giovine (morto nel 1546) per le fortificazioni di Genova, dei quali è traccia nelle cartelle della *Galleria degli Uffizi* di Firenze.

Ricordiamo da ultimo che ai lavori della cittadella di Barcellona concorse un ingegnere militare italiano, Gaetano Lazara, che aveva già preso parte alle operazioni di assedio. Di questo ingegnere, dice il Verboom che era palermitano, e che aveva servito nel Regno di Sicilia prima di passare colle truppe del Re in Spagna (1).

Roma, novembre 1903.

E. Rocchi
colonnello del genio.

(1) Simancas. — *Guerra moderna.*

Decreto che conferisce a Tiburzio Spannocchi il titolo e gl'incarichi di ingegnere Maggiore nel Regno di Spagna e nelle Colonie.

Don Felipe, por la Gracia de Dios, Rey de Castilla, de Leon, de Aragon, de las dos Sicilias, de Jerusalen, de Navarra, de Granada, de Toledo, de Valencia, de Galicia, de Mallorca, de Sevilla, de Cerdeña, de Cordova, de Corcega, de Murcia, de Jaen, de los Algarves, de Algecira, de Gibraltar, des las Islas de Canaria, de las Indias Orientales, y Occidentales, Islas, y Tierra firme del Mar Occeano, Archiduque de Austria, Duque de Borgoña, de Bravante, y de Milan, Conde de Apsburg, de Flandes, Tirol, y Barcelona, Duque de Athenas y de Neopatria, Conde de Ruysellon, y de Cerdania, Marqués de Oristan, y de Gociano, Señor de Vizcaya, y de Molina, ecc.

— por quanto por orden del Rey Nuestro Señor que Dios tiene, y mia, se han mandado hacer algunas fortificaciones en estos Regnos, sus Islas y fronteras, y reparar à las viejas, conviene à mi servicio que para esto y lo demas que adelante se ofreciere de la facultad, haya persona à cuyo cargo esté la Superintendencia de todas la dichas fortificaciones en estos dichos Regnos de España, sus Islas, y fronteras, de calidad, mucha abilidad y suficiencia en la dicha facultad, sabiendo que todas estas buenas partes, y calidad, y otras mas concurren en la de vos. Tiburcio Espanoqui, Caballero del habito de San Juan, Gentilhombre de mi Casa y por la esperanza que se tiene del cuidado y diligencia con que hasta aqui habeis acudido à todas las cosas que desta profesion se han ofrecido con mucho aprovechiamiento de mi Real Hacienda y la buena quenta que dello habeis dado y al amor y celo que en esto y lo

demas habeis mostrado y à lo que espero que adelante me servireis, he hecho eleccion de vuestra persona para este efecto y en virtud de la presente os nombro, elijo y diputo por mi *Ingeniero Mayor* de estos mis Regnos de España, y que como tal tengais por el tiempo que fuere mi volumptad la Superintendencia de todas la fortificaciones que ahora se hacen y adelante se hicieren en ellos, sus Islas y fronteras guardando y cumpliendo en el ejercicio deste cargo la orden que se os diere por el mi Consejo de Guerra y las del mi Capitan General del Artilleria, que ahora es y por tiempo fuere, à quien habeis de estar subordinado, al que mando que os haya y tenga por mi Ingeniero Mayor destos Regnos de España y que os honrre, guarde y haya guardar todas las honrras, gracias, mercedes, franquezas, preheminencias, esenciones y livertades, que por razon del dicho cargo os tocan y pertenecen en qualquier manera, y se guardaron debieron y pudieron guardar à los que ante vos lo han tenido. I otro si mando à todas los Ingenieros asi à los que al presente me estan sirviendo en qualesquier fortificacion destos mis Regnos, sus Islas y fronteras, como à los demàs que adelante os resivieren en ellas, que como à tal mi Ingeniero Mayor os honrren y respeten y tengan con vos toda buena conformidad y correspondencia, y el meldo de que habreis de gozar se os señalarà en cèdula aparte de la data deste mi titulo, del qual mando tomen razon Bartolomè de Aguilar y Anaya mi Secretario que por mi mandado tiene la quenta y razon general del Artilleria y Juan de Frias Vega mi contador della. Dado en Valladolid à 15 de Abril de 1601 — Io el Rey — Por mandado del Rey Nuestro Señor — Esteban de Ibarra — Señalado de los del Consejo.

Archivo general de Simancas — Registro del Consejo de Guerra — Libro 91 — Año 1601 — Foja 49.

L'ASSEDIO DI PORTOFERRAIO

MAGGIO 1801-GIUGNO 1802

Allo scoppiare della rivoluzione francese, l'isola d' Elba ubbidiva a tre padroni : il Granduca di Toscana signore di Portoferraio, il Re di Napoli possessore del forte e del villaggio di Longone, il Principe di Piombino (feudatario di Spagna) sovrano dei comuni di Rio, Capoliveri, S. Piero, S. Ilario, Poggio e Marciana. Malgrado questa divisione politica, gli Elbani, circa 12000, per comunanza di origini, di costumi e d'interessi, si erano sempre considerati come una sola famiglia. Essi credevano di avere un unico nemico, i Barbareschi e contro questi si erano militarmente organizzati (1); inoltre molti Elbani servivano nei presidî dell'isola, al soldo del Re di Napoli e del Granduca di Toscana. Cosicchè quando Napoli e Toscana si trovarono in lotta con la Francia e che la Spagna fu trascinata nella contesa al seguito della Repubblica, nell'isola d'Elba si sentì immediatamente il contraccolpo di questi avvenimenti politici e la popolazione si trovò costretta a dividersi in due campi. Gli abitanti di Longone e di Portoferraio si schierarono da un lato, i sudditi del Principe di Piombino, vassalli di Spagna, dall'altro, e la guerra ben

(1) Ogni comune, cogli uomini validi dai 16 ai 60 anni, formava una *banda* di 9[illegible] fucili ognuna. Le comunità fornivano armi e bandiere, il servizio era gratuito, obbligatorio, personale. Le bande eleggevano i loro ufficiali, il Principe di Piombino forniva le munizioni e nominava un colonnello comandante di tutte le bande dell'isola. Queste milizie si mostravano bellicose, agguerrite e disciplinate, finchè durarono le scorrerie barbaresche, poscia decaddero.

[illegible] caratteri di accanimento e di ferocia, caratteristiche delle lotte fratricide.

La fortezza di Portoferraio, la maggiore piazza non solo dell'Elba, ma anche di Toscana, era l'unico arnese di guerra del Granducato, capace di opporre una seria resistenza ai Franco-ispani ed in condizione da poter esser soccorsa dalla amica Inghilterra.

Era stata costruita sotto la direzione dell'architetto Camerini nel 1548, per ordine di Cosimo I dei Medici, sulla penisoletta che chiude a nord-ovest la rada di Portoferraio [illegible] annessa attorno agli avanzi delle antiche torri [illegible] e Ferrata. Attaccata una prima volta dai Franco-Turchi nel 1552, resistette vittoriosamente, e Cosimo I ne aumentò subito le opere, che servirono a respingere un secondo attacco degli stessi nemici.

Cosimo III fece erigere, fuori dalla piazza, sull'altura del Capo Bianco ed il cimitero, un fortino detto di S. Giovanni Battista, ma dimostratosi più nocivo che utile alla difesa, fu demolito nel 1730 per ordine di Gian Gastone; all'altura che lo reggeva rimase però il nome del fortino [illegible].

I successivi sovrani di Toscana estesero e migliorarono la fortezza che, alla fine del 1799, aveva già assunto, nelle linee generali, l'aspetto che tutt'ora conserva.

La penisoletta di Portoferraio presenta due eminenze rocciose, che cadono ripide verso il largo e degradano invece dolcemente verso l'interno della rada.

Esse sono coronate da due forti, il maggiore detto Falcone s'innalza sulla più alta, l'altro detto Stella sulla minore; una fronte bastionata li raccorda. Dal forte Falcone una serie di batterie degradano sino sull'istmo della penisoletta; dal forte Stella una cinta bastionata si prolunga sino alla torre detta Martello, che sorge all'ingresso della Darsena, circondata essa pure da alte e robuste mura. Un canale largo e profondo taglia l'istmo e costringe la strada, che conduce all'interno dell'isola, a traversare un ponte, protetto da una testa a tenaglia e da due tamburi difen-

sivi. Questo canale serve da fosso ad un robusto trinceramento, fiancheggiato da batterie e caponiere. I muraglioni alti e massicci, che sostengono i terrapieni, dànno allo insieme della fortezza un'aspetto non privo di grandiosità e di pittoresco.

***

Le vittorie autro-russe, che scacciarono nel 1799 i Francesi dall'Italia, permisero al Granduca di Toscana, Ferdinando III, di ritornare nei suoi dominî, ma non si era ancora insediato a Pitti, che già la battaglia di Marengo mutava un'altra volta la faccia alle cose. Ferdinando III incapace di opporsi alle vittoriose schiere repubblicane si rassegnò a riprendere la via dell'esilio, ma volle confidare la difesa del suo buon diritto alla piazza di Portoferraio e ad un fedele soldato, il colonnello De Fisson. Egli lo nominò governatore della fortezza, imponendogli di non cederla, anche « quando tutta la Toscana fosse in mano al nemico, affinchè la bandiera dei Lorena, restando sino agli estremi inalberata su quel lembo di territorio, potesse affermare in faccia all'Europa la continuazione del dominio del legittimo sovrano » (1).

Il colonnello Carlo De Fisson vecchio ufficiale, provato nella guerra dei sette anni, discendente da una stirpe di guerrieri proveniente dalla Lorena, ma da quattro generazioni stabilita a Firenze, malgrado l'avanzata età, conservavasi vegeto di corpo, sveglio di spirito, energico di carattere, imperturbabile d'animo. « Avendo perduta la speranza di poter essere utile al mio Principe sul continente, mi reputai felice (dice nelle sue memorie) (2) che egli affidasse alla mia fedeltà una porzione dei suoi Stati e mi preparai a compiere il mio dovere con tutta l'abnegazione e la risolutezza che l'onore mi imponevano ».

(1) Archivio di Stato di Firenze, n. 53, anno 1801, volume 2°, lettera P. *Operazioni militari. Difesa dell'Isola d'Elba e di Portoferraio.*

(2) *Giornale d'assedio.* Introduzione. Archivio di Stato, l. c.

scano sdegnarono di piegarsi al servizio francese, nove ufficiali e 30 graduati, raccoltisi a Livorno, caricato un legno di armi e di munizioni, veleggiarono per Portoferraio e vi portarono, col loro aiuto, l'annunzio della partenza del Granduca, della invasione francese e dello scioglimento dell'esercito toscano.

« Questi avvenimenti, dice il De Fisson (1), destarono in me una profonda afflizione e non mi lasciarono più alcun dubbio intorno al completo isolamento in cui mi trovavo. Temetti che questa posizione scoraggiasse gli abitanti ed il presidio, per cui mi credetti in dovere di riunire gli ufficiali, i magistrati ed i primari cittadini, ed esporre loro senza ambagi la situazione, le conseguenze che ne sarebbero risultate e le mie intenzioni. Dissi loro finalmente esser questo il momento di provare la loro fedeltà al migliore dei principi, ed il loro affetto per la patria. Tutti allora giurarono di compiere il loro dovere sino all'ultimo e mantennero la promessa ».

Il governatore di Portoferraio (2), dopo aver provveduto agli immediati bisogni della piazza, volse la mente ad impedire al nemico di sbarcare nell'isola d'Elba, e siccome le condizioni politiche d'essa facevano sì che fosse scompartita col Re di Napoli, nemico di Francia, ed il Principe di Piombino, alleato di quella nazione, il De Fisson indusse il comandante del forte Longone, colonnello Marcello de Gregori, a stringere con Portoferraio una lega offensiva e difensiva, infatti conchiusa il 16 ottobre 1800. Per guarentigia reciproca, una compagnia napoletana venne a tener presidio in Portoferraio, ed una compagnia toscana la sostituì a Longone. Il Re di Napoli approvò totalmente la convenzione non solo, ma supplì alla scarsezza di denari in cui si trovava il De Fisson, accollandosi l'intera paga del presidio di Portoferraio.

(1) *Giornale d'assedio*. Introduzione. Archivio di Stato di Firenze, l. c.

(2) Vittorio Emanuele I aveva cercato asilo in Portoferraio, giungendovi il 18 ottobre 1800, alloggiò presso il console sardo e vi rimase fino al 2 novembre, giorno in cui partì per Palermo. — NINCI. — *Storia dell'Isola d'Elba*, pagina 187.

I Francesi avevano occupata Firenze il 15 ottobre, ed uno dei distaccamenti condotti dal generale Clement si era avanzato a Livorno per confiscarvi le mercanzie inglesi. Pochi giorni dopo perveniva al De Fisson una intimazione del generale Dupont, comandante del corpo di occupazione francese, di consegnare Portoferraio, scacciare dal porto i vascelli inglesi che vi fossero ricoverati ed interrompere immediatamente ogni comunicazione con i Napoletani. In caso di rifiuto l'arrogante repubblicano minacciava di passare a fil di spada la guarnigione, ed il capestro al governatore.

De Fisson non rispose alla lettera insolente, ed affrettò i lavori di difesa. Il comandante le forze navali inglesi, che si erano raccolte nella rada, avuta notizia della intimazione francese, offerse ai colonnelli toscani di presidiare la piazza, assicurandoli che ciò non avrebbe alterato i diritti del Granduca, la cui bandiera continuerebbe a sventolare sulle mura. L'evacuazione delle truppe inglesi avrebbe avuto luogo immediatamente alla conclusione della pace.

Il De Fisson respinse cortesemente la insidiosa offerta, ed affermando che i cittadini e le truppe bastavano alla difesa, e che l'Inghilterra poteva assai meglio aiutare il presidio sovvenendolo di munizioni e di denaro (1), anzichè sguernire le navi mettendo a terra le truppe di sbarco.

Intanto non vedendo giungere riscontro alla lettera, il Dupont incaricò il generale Clement di rinnovare l'intimazione. Costui rincarando la dose delle minaccie, dopo aver fatto balenare « la spada dell'invincibile armata francese » sul capo del caparbio governatore, concludeva: « nè le mura della piazza, nè l'ostinazione della guarnigione e del comandante, potranno salvare Portoferraio dalla più crudele e spietata vendetta » (2).

Il De Fisson alle bravate del nemico nobilmente e serenamente rispondeva (3):

(1) Ninci. — O. c. a pagina 189.
(2) Archivio di Stato di Firenze. N. 53, l. c.
(3) *Giornale d'assedio*, l. c.

28 ottobre 1800.

« *Signor Generale*,

« Io non servo la Repubblica francese, in conseguenza non ubbidisco ai suoi generali. La piazza che mi è affidata non può inalberare altra bandiera che quella del suo sovrano. Ella sventola su queste mura e non si abbasserà senza ordini chiari e precisi del granduca Ferdinando III di Toscana.

« Non temo affatto le minacce, poichè, quando voi anche perveniste ad effettuarle, tutto il trionfo consisterebbe nell'aver saputo privare un vecchio soldato di una vita che è presso alla fine; mentre io avrò avuta la gloria di sacrificarla pel mio principe e pel mio onore. — Io adempierò dunque esattamente i doveri che mi vengono imposti dal mio giuramento di fedeltà, certo di meritare in tal modo eziandio la stima di voi stesso, che pretendete che io apra così vilmente le porte di questa fortezza.

« Ho l'onore ecc. ecc.

« CARLO DE FISSON
governatore di Portoferraio ».

Per rappresaglia, il generale francese pose allora il sequestro su tutti i legni portoferraiesi, che erano a Livorno, ed obbligò gli equipaggi al trasporto d'armi, che dalla Toscana saccheggiata i repubblicani mandavano a Tolone. Un giorno però che la flottiglia elbana, sotto la scorta di due legni da guerra francesi, veleggiava verso il golfo del Leone, essendosi levato vento favorevole, dietro gl'incitamenti di certo Antonio della Rosa, tutti i Portoferraiesi si lasciarono cadere sottovento e diressero alla città natia, sfuggendo al nemico, che invano inseguì cannoneggiando. Oltre alle munizioni, le derrate e le altre prede caricate a bordo, furono portati in città 29 pezzi di grosso calibro, che giunsero a proposito per armare due nuove batterie.

sibile energia di mezzi, onde prevenire le disgrazie di cui sono minacciati e far cessare le calamità che opprimono questo residuo così rispettabile dei suoi amati sudditi ».

Sono ecc. ecc.

GAETANO REINOLDI
Segretario privato di S. A. R.

***

Al principiare del 1801 scoppia l'insurrezione in Toscana contro i Francesi. I Napoletani si avanzano per sostenerla e penetrano sino all'Arno; battuti poi dalle truppe repubblicane sono costretti a ritornare negli Stati della Chiesa. Il generale Murat alla testa di un esercito muove ad inseguirli e li obbliga a segnare a Foligno un armistizio, nel quale si stabilì, tra le altre clausole, che ogni comunicazione tra Longone e Portoferraio immediatamente cesserebbe. Questo armistizio preludiò al trattato di pace di Firenze (28 marzo 1801), nel quale il Re di Napoli rinunciò a perpetuità ai suoi possessi dell'Elba, in favore della Repubblica francese.

In conseguenza dell'armistizio di Foligno, il colonnello napoletano De Gregori ricevette ordine dal suo sovrano di troncare ogni rapporto con Portoferraio e di tenersi pronto a consegnare forte Longone ai Francesi, avvertendo il De Fisson che cesserebbero i sussidi sino allora percepiti. Immediatamente il De Gregori rinviò da Longone la compagnia toscana e chiamò a sè le truppe che aveva a Portoferraio.

Questo colpo inatteso, quanto grave, non turbò la serenità del colonnello De Fisson, il quale, dando l'esempio, versò l'intero suo stipendio alla cassa militare, imitato in ciò da tutti gl'impiegati governativi. Questo sacrifizio e le contribuzioni proporzionali della popolazione non potevano far fronte a tutti i bisogni della piazza, costretta con gran dispendio a vettovagliarsi in terra ferma; perciò il De Fisson si rivolse per un prestito all'ammiraglio inglese Keith, che

natore di Portoferraio una nuova intimazione di resa, alla quale il 29 marzo De Fisson così rispondeva (1):

« Il tono minaccioso del generale Murat mi prova quanto ad esso interessi che io aderisca alle sue proposizioni. Sono fiero di poter dichiarare che guarnigione ed abitanti perseverano nella risoluzione di porgere al loro sovrano la prova della loro fedeltà. Io mi riferisco al contenuto della precedente risposta.

« Non conosco il trattato di Luneville (2), che per organo dei generali francesi. Ed è egli possibile che io debba fondarmi su tali dati, per considerare ufficiale la rinunzia fatta dal Granduca dei suoi Stati; mentre non mi ha fatto pervenire alcun ordine relativo, ed io ignoro se ha ratificato il trattato?

« Si pretende che io interdica l'ingresso in Portoferraio ai bastimenti inglesi. Ma sono io in grado di affrontare da solo la potenza dell'Inghilterra? Se il generale Murat vuol costringermi colla forza, a convenire nelle sue idee, che venga; mi difenderò ».

Se la resistenza di Portoferraio esasperava i Francesi da un verso, dall'altro conveniva alle loro segrete mire; poichè con tale pretesto essi rimanevano in Toscana, nonostante il trattato di Luneville, taglieggiando a più non posso e comportandosi da veri ladroni, tanto che il governo provvisorio si rivolgeva in questa guisa, implorando, al De Fisson (3): « I destini della Toscana, assicurati dal trattato di Luneville, dovrebbero ricondurci a grandi passi a quei tempi felici di calma e di pace, che ci rendevano l'invidia di tutte le nazioni. Un solo ostacolo ritarda il godimento di questo istante bramato. La di lei resistenza e la presenza degli Inglesi trattengono le armate francesi e rovinano il nostro commercio

(1) *Giornale di assedio*, l. c.

(2) L'articolo del trattato diceva: « S. A. R. il Duca di Toscana rinunzia, per sè e per i suoi successori e aventi causa, al granducato di Toscana e alla parte dell'isola dell'Elba che ne dipende, le quali dovranno essere posseduti d'ora in poi da S. A. R. il Duca di Parma ».

(3) Archivio di Stato di Firenze. N. 53, l. c

neamente, Murat, da Piombino doveva, imbarcare un migliaio di soldati e gettarli a Longone, e Miot, commissario in Corsica, spedire da Bastia 800 uomini e 4 pezzi e farli sbarcare a Marciana.

La debolezza delle forze destinate a questa impresa dimostrano che il Primo Console ed i suoi luogotenenti non credevano di trovare una seria resistenza.

Murat designò ad imbarcarsi la 60ª mezza brigata, che teneva guarnigione a Livorno, e 300 Polacchi che stavano a Piombino. Il generale Tharreau doveva assumerne il comando; ma la 60ª mezza brigata si ammutinò, e qualche giorno andò perduto per domare la sedizione. D'altra parte la flotta francese comandata dal Gantheâume tardò a comparire; cosicchè tutto fu dovuto sospendere.

Il De Fisson ebbe quindi tempo di essere prevenuto della spedizione che si preparava in Toscana; rimase però nella ignoranza della spedizione che stava per salpare dalla Corsica. Egli fece uscire dalla rada tutti i legni portoferraiesi che aveva armati in guerra e li mandò ad incrociare nel canale di Piombino, mentre la squadra inglese sorvegliava Livorno. Proclamò la piazza in istato di assedio, rinforzò le guardie e collocò posti d'avviso sulle alture, donde si dominava l'orizzonte; infine preparò un colpo di mano sul forte di Longone, per togliere ai Francesi la possibilità di sbarcare in quel luogo di facile approdo.

La notte del 27 aprile doveva eseguirsi la sorpresa da mare e da terra; combinazione volle che il De Gregori ricevesse il mattino una lettera del Murat, il quale, comunicando la cessione di Longone fatta dal Re di Napoli alla Francia, annunziava l'arrivo imminente del corpo di spedizione repubblicano e conchiudeva: « Nel caso l'ordine di cedere la piazza non vi fosse pervenuto ancora, io non insisterò nella occupazione di Porto Longone e mi limiterò a domandarvi il passaggio per portarmi su Portoferraio » (1).

---

(1) Lumbroso. — *Correspondance de Joachim Murat.* Lettera n. 58 del 22 aprile 1801

Il colonnello napoletano, diffidando del nuovo amico che stava per arrivare, aveva raddoppiato la vigilanza e si teneva sulle guardie; cosicchè quando il De Fisson, con i suoi Toscani, giunse chetamente per sorprenderlo, trovò il presidio in armi, i ponti levatoi alzati, ed i cannonieri con le micce accese e dovette rinunciare all' impresa.

Intanto l'ammiraglio Gantheâume, uscito finalmente (il 24 aprile) da Tolone, veleggiava per il Tirreno, avvistava la squadra inglese davanti a Livorno e la obbligava a prender caccia verso la Sardegna. Murat prevenuto da un corriere del Primo Console (1) fece partire il convoglio colle truppe di sbarco che erano pronte in Livorno e Piombino (30 aprile); da questi due porti esse fecero rotta pel canale e, costeggiando l'Elba da sud, si recarono a prender terra a Marina di Campo (2 maggio 1801) in numero di circa 1500 col generale Tharreau e due pezzi leggieri. Pure il 30 aprile erano partiti da Bastia 700 Polacchi con 4 pezzi leggieri, al comando del generale corso Mariotti, e nella notte del 30 al 1° maggio si erano avvicinati a Marciana Marina nell'Elba, per sbarcare; ma, accolti a fucilate dalla guardia del porto, avevano poggiato presso punta Polveraia, poco lungi dal villaggio di Martigliano, ed avevano preso terra senza intoppo.

Il suono della campana a stormo di Marciana Marina diede presto la sveglia ai luoghi vicini, sicchè all'alba del 1° maggio le compagnie di milizia e bande di Marciana Marina e di Marciana Pieve, quelle di Campo e di Procchio si raccolsero e mossero ad attaccare il Mariotti stabilitosi a Monte Giove, luogo eminente. L'allarme si era anche propagato a Longone, dove, dopo il tentativo dei Toscani, si dormiva da un occhio solo; il De Gregori, subito avvisato dello sbarco dei Franco-Polacchi, accorse a Marciana, ed arringando le milizie ricordò loro che erano tutti sudditi di Spagna e perciò alleati dei Francesi, e non conveniva quindi mostrarsi ostili, tanto più che i repubblicani venivano solo per occupare Longone, ceduto dal Re di Napoli.

(1) *Correspondance de Napoléon*. N. 5507-5509-5510.

Il Mariotti confermò la cosa e sotto la malleveria del De Gregori prese la via di Longone senza molestia e si recò a pernottare alla Marina di Campo, ove il giorno seguente, come si disse, giunsero le truppe del Tharreau. Essendo pure pervenuto al De Gregori l'ordine del suo sovrano di rimettere la piazza ai repubblicani, egli lo eseguì immantinente; cosicchè la notte del 2 i Francesi avevano assicurata la loro testa di sbarco nell'isola, col possesso di Longone.

Anche a Portoferraio era giunto il suono della campana a martello dei comuni dell'interno dell'isola, ed il De Fisson si era affrettato a spedire tre compagnie, metà quasi del presidio, agli ordini del capitano Mussio, in soccorso delle bande, nella speranza che si sarebbero opposte allo sbarco: ma il Mussio giunto sulla cresta dell'alture che separano il comune di Portoferraio da quelli di Marciana, di Procchio e di Campo scorse con ira e dolore lo sciogliersi delle bande e la marcia del Mariotti verso la Marina di Campo, e ne riferì al suo comandante.

Il De Fisson richiamò il Mussio, poichè sarebbe stata follia allontanarlo maggiormente dalla piazza, tanto più che il semaforo di monte Orello gli aveva segnalata la flottiglia trasportante il Tharreau, al traverso del capo delle Cannelle. Il 2 seppe dello sbarco della maggior colonna a Marina di Campo; ma volendo sincerarsi se Longone era ancora tenuta dai Napoletani neutrali o dai Francesi nemici, mandò la stessa notte 200 uomini in ricognizione. Costoro avevano verso l'alba iniziata una scaramuccia cogli avamposti repubblicani, quando il De Fisson li richiamava a Portoferraio, poichè il semaforo aveva avvistato a nord dell'isola una flotta francese di 7 vascelli di linea, 6 fregate, ed un brigantino. Era l'ammiraglio Gantheâume che, avendo a bordo il generale Sahuguet con 7000 uomini da trasportare in Egitto, per ordine del Primo Console veniva ad appoggiare il Tharreau nell'attacco di Portoferraio (1). Al cader della sera del

(1) « La prise de Portoferraio n'était pas son mandat, l'escadre ne faisait que passer: toute fois elle devait tenter de s'emparer de cette place ». — PONS DE L'HERAULT. — *L'île d'Elba pendant la révolution et l'empire*, pag. 56.

8 maggio la flotta francese gettava l'àncora nella rada, fuori del tiro della piazza, e si metteva tosto in comunicazione colle truppe repubblicane stabilitesi a Longone.

Il mattino seguente un messo del generale Tharreau (1) si presentava alla porta della città e rimetteva al comandante la lettera seguente (2):

« Tharreau generale di divisione al governatore di Portoferraio.

Dal Q. Generale di Portolongone il
13 fiorile anno IX della R.ca

« Voi non potete ignorare sig. governatore le forze considerevoli che bloccano la piazza da voi comandata, da mare e da terra. La resistenza che voi opporrete non farebbe che aumentare le sventure che la condotta vostra ha già arrecato a cotesta città. Io non potrei trattare gli abitanti se non come ribelli, e voi certamente non ignorate quale sia il castigo che vi spetta.

« Signor comandante, se voi mi aprite le porte, io prometto protezione a tutti, ed oblio del passato. Se si spara invece un sol colpo di cannone, voi e le persone che godono in Portoferraio una maggior influenza me ne risponderanno colla loro testa.

« *F.to* THARREAU. »

Il De Fisson radunò il consiglio di difesa, diede lettura del messaggio, ed all'unanimità fu presa la decisione di resistere ad ogni costo.

La stessa sera il generale francese riceveva la seguente risposta:

---

(1) « Le commandant français n'était pas précisément un homme de guerre; c'était un officier d'état major », così lo giudica il Pons nell'opera citata, pagina 54.

(2) Archivio di Stato di Firenze l. c.

« Il governatore di Portoferraio al generale Tharreau.

Addì 4 maggio 1801.

« Sig. generale,

« Ella non è il solo che tenti spaventarmi con minacce. Ho già risposto ad intimazioni di tale fatta e tra le altre a quella che mi ha fatto pervenire il suo comandante supremo, generale Murat. La mia risposta è uguale per tutti: Ci difenderemo sino agli estremi. Tuttavia ella mi accordi un lasso di tempo sufficiente per ricevere ordini dal mio Sovrano e, se sono conformi a ciò che Ella desidera, io li rispetterò; in caso opposto ella troverà ostinata resistenza; l'onor mio e quello dei miei dipendenti lo esigono.

« Non dubito punto ch'ella mi attacchi con forze formidabili; ma esse urteranno nella nostra fermezza e nelle batterie che guarniscono i miei rampari. Lo zelo degli ufficiali, l'ardore della guarnigione, la rassegnazione degli abitanti, proveranno la nostra fedeltà al Sovrano. Può ella senza arrossire trattare da ribelli tali sudditi fedeli? Aborro l'effusione del sangue, ma lo farò prodigare, se il mio dovere l'impone.

« De Fisson. »

Decisamente i Francesi erano assaliti dalla manìa epistolare, perchè dove non era riuscito il Tharreau, volle provarsi il Gantheâume, e con argomenti speciosi e dai quali forse un'anima debole ed un intelletto non ben compreso del proprio dovere si sarebbe lasciato circonvenire, tentò indurre il De Fisson alla resa; di più accluse nella lettera una copia del giornale il *Monitore,* il quale riportava che il duca di Parma ed infante di Spagna, riconosciuto Re di Toscana, disponevasi a partire da Barcellona per i nuovi suoi Stati.

Il De Fisson respinse ogni cosa con questa semplice postilla:

« Aprirò le porte della piazza e vi accoglierò come amici, il giorno medesimo in cui riceverò l'ordine di ciò fare dal Sovrano, che me ne affidò la custodia ».

Cominciarono allora le ostilità. Le truppe del Tharreau, da Longone il 5 maggio, occuparono le pendici orientali di M. Poppe, bloccando da terra la piazza; lo stesso giorno la flotta sbarcò 7000 uomini, i quali si stabilirono a campo presso la spiaggia, a circa 2 *km* dalla tenaglia del Ponticello. Alle 17 circa le navi si accostarono alla piazza e cominciarono il bombardamento.

La guarnigione era pronta a rispondere con palle arroventate: la popolazione valida era tutta alle mura, quella imbelle attenta a spegnere gl'incendi e a riparare i danni.

Il cannoneggiamento cessò alle 21 colla peggio dei Francesi, che dovettero filare per occhio le catene delle àncore per allontanarsi e spegnere l'incendio appiccatosi ad alcune navi (1). In città vi furono pochi feriti, un solo ufficiale fu ucciso, ma per accidente, da un affusto rovesciatosi nel rinculare.

Mentre il Gantheâume sprecava le sue munizioni contro le saldissime mura della città, le truppe di Tharreau tentavano con impetuoso assalto d'impadronirsi della tenaglia del Ponticello e di superare il canale che taglia l'istmo, ma il nutrito fuoco della vigilante difesa le respinse.

Questo doppio insuccesso persuase i Francesi che l'impresa era più ardua di quanto non si immaginavano, e li indusse a limitarsi al blocco, nell'attesa di un parco d'artiglieria, che permettesse l'assedio regolare. La flotta si ritrasse fuori del tiro dei forti, e le truppe di terra diedero mano ai lavori.

Il Primo Console ne provò un vivo dispetto. Era infatti un singolare spettacolo, in mezzo ai canti di trionfo, in mezzo a quella pace continentale, da così lungo tempo bramata, così penosamente raggiunta, di vedere un'isola di fa-

(1) PONS DE L'HERAULT. — Op. cit.; pag. 57.

cile approdo, ed in quest'isola già occupata, una piccola fortezza arrestare i vincitori dell'Europa « meravigliati di questa ostinata resistenza » (1).

L'8 maggio fu eseguito il tracciamento delle seguenti opere:

1° *Batteria di Punta Pina:* fu inalzata sul promontorio, che insieme col forte Stella forma l'ingresso della rada di Portoferraio, nel concetto di vietare l'entrata alle navi inglesi che accorressero in soccorso della piazza; distava da essa di circa 2000 *m*; vi furono collocati 4 obici e 2 cannoni in barbetta, con un forno per arroventare le palle; l'intero armamento venne portato da Livorno.

2° *Batteria delle Grotte:* sulla punta delle Grotte in faccia all'ingresso della rada, era elevata sul mare di circa 50 *m* e doveva battere l'interno della rada; distava dalla piazza circa 1300 *m*, per i tempi gittata questa non breve; fu armata con 10 cannoni e 3 mortai tratti dal forte Longone.

3° *Batteria di Chiassino:* subito ad ovest della precedente, ma a fior d'acqua, era destinata a batterne l'angolo morto, ed a colpire con tiri di lancio le navi che si avventurassero ad uscire dal porto; fu armata con 12 cannoni, trasportati da Piombino a Longone e da Longone in sito per via di terra: distanza dalla piazza circa 1200 *m*.

4° *Batteria della punta Arena:* alla foce di un torrentello che allunga il suo delta arenoso di fronte al porto; armata con 2 cannoni tratti da Longone, doveva battere la torre Martello, da cui distava circa 1000 *m*.

5° *Batteria della Annunziata:* sulle pendici dell' altura detta ora del Fortino inglese, dove un tempo stava il forte di S. G. Battista, demolito da Gian Gastone de' Medici; era costruita a gradinata, ed ogni gradino conteneva due pezzi; batteva il terreno antistante per 1000 *m;* i cannoni vi vennero trasportati da Longone.

(1) DUMAS. — Précis des événements militaires, pag. 583. — Tomo V.

6° *Batteria di S. Giovanni Battista:* sul culmine dell'altura sopradetta e dominava la piazza d'armi della fortezza a 2000 *m* di distanza; fu armata da 4 cannoni e da 4 obici tratti da Longone.

7° *Batteria Paludella:* a nord della precedente sulle pendici dell'altura di San Giovanni Battista verso il largo, a pochi metri dal livello del mare: serviva a battere d'infilata il fronte nord della piazza e lo specchio d'acqua sottostante, ove accostavano i legni leggieri per vettovagliare la città, a dispetto dei Francesi padroni della rada: era armata da 8 mortai e da 12 cannoni provenienti da Livorno.

8° *Batteria del Capo Bianco:* a sud-ovest della precedente, era destinata a completare l'azione della Paludella, mediante 4 cannoni tratti da Longone e messi in sito per via di mare.

9° *Batteria del Lazzaretto:* opera costruita ad assedio inoltrato a 200 *m* dalla tenaglia del Ponticello, ma appena armata venne distrutta da una sortita degli assediati.

10° *Trinceramento per fanteria:* un muro a secco per collegare le batterie Annunziata, S. Giovanni Battista e Paludella a guisa di linea di circonvallazione.

Il giorno [illegible] maggio queste opere tranne la batteria del Lazzaretto, erano compiute ed armate, e bisogna dire che i Francesi spiegassero un'attività straordinaria, quando si pensi che fu d'uopo portare la massima parte del materiale da lontano e con mezzi scarsissimi [illegible]. Il [illegible] prima di smascherare le batterie spedì ancora una volta un parlamentario al De Fisson [illegible] per questa missione [illegible] De Gregori, ma anche [illegible] della impresa, [illegible] Francesi [illegible] stessa [illegible] da Chassoné, dalla [illegible] dall'Annunziata e da Paludella.

[illegible]

Il generale Tharreau e l'ammiraglio Gantheâume si erano intanto accordati di assalire la piazza da terra, mentre le navi, aperto il fuoco, avrebbero tratto a sè l'attenzione del presidio (1).

Alle 19 la squadra francese si avvicinò alla piazza e cominciò il tiro, che andò di mano in mano crescendo d'intensità sino alle 20, ora in cui raggiunse il massimo della celerità. Strano contrasto facevano il frastuono dei colpi ed il balenar delle vampe che illuminavano e scuotevano la rada, col sepolcrale silenzio della piazza immersa nella oscurità.

La guarnigione vigilava però tutta sulle mura, eccetto le riserve ammassate opportunamente nelle piazze d'armi.

Il De Fisson, nella previsione di un attacco, aveva ordinato di non rispondere al tiro della flotta, per concentrare tutta l'attenzione verso la fronte di terra. Infatti alle 20 $^1/_4$ circa, le scolte spinte oltre gli spalti dell'opera del Ponticello diedero l'allarme e ripiegarono in fretta, seguite a breve distanza dalle teste di colonna del nemico.

Il Tharreau col favore della oscurità, dopo ammassati i suoi fanti sulla linea di circonvallazione, cautamente avanzando in tre colonne di circa 1000 uomini, seguite da una riserva pure di egual forza, si diresse verso il canale dell'istmo. La colonna di destra aveva per obbiettivo la tenaglia del Ponticello, quella del centro il tamburo detto della Pentola, posto a metà canale, quella di sinistra la batteria Santa Fine, sita là dove il canale sbocca nel mare aperto. Ogni colonna era preceduta da guastatori muniti di scale, fascine, tavoloni e da un drappello di granatieri.

All'allarme i Toscani, che guernivano la fronte attaccata, incendiarono grandi mucchi di fascine appositamente preparati sugli spalti e poterono così scorgere benissimo gli assalitori e bersagliarli a colpo sicuro; mentre il De Fisson

---

(1) Pare che anche la flotta dovesse tentare la scalata dei bastioni, volti verso mare, mediante canotti armati, ma l'operazione non fu eseguita. — Vinci. — Op. cit., pag. 198.

raccolte tre compagnie urbane, che teneva in riserva, accorreva al soccorso. I Francesi, benchè procedessero coll'usato slancio e si affollassero nelle prode del fosso, impacciati dal loro stesso eccessivo numero, dovettero retrocedere dopo pochi minuti, lasciando il terreno coperto da morti e feriti. Quelli che volenterosamente, o spinti da sopravegnenti, erano discesi nel canale, vi affogarono miseramente. Vista fallita l'impresa, anche la flotta cessò il fuoco e riprese il largo, senza che i suoi tiri avessero prodotto danni di rilievo (1).

Sorsero gravi dissensi, a proposito dello scacco sofferto, tra il generale e l'ammiraglio francese, e quest'ultimo decise di tentare per suo conto e coi suoi marinai l'attacco della piazza. Nella notte seguente si armarono tutte le imbarcazioni della flotta e chetamente nella oscurità vennero vogando per imboccare l'ingresso del porto, scendere sulle banchine e sorprendere la porta a mare della città.

Ma il governatore toscano aveva opportunamente fatto stendere una catena galleggiante di robusti travi attraverso l'ingresso della darsena e contro di essa urtarono gli assalitori. Vistisi scoperti, apersero i Francesi un inutile fuoco, che valse unicamente ad attirare su loro i colpi delle batterie della piazza; sicchè volte le prore, a forza di remi dovettero prendere il largo per non essere affondati.

Durò dal 13 al 18 maggio il cannoneggiamento tra assediati ed assedianti; i fabbricati della piazza soffersero considerevolmente; ma le navi ebbero danni rilevanti, di guisa che il Gantheâume il mattino del 19, imbarcati il generale Sahuguet e le sue truppe, pose alla vela per Tolone per riparare i guasti, rinunciando ad approdare in Egitto. Gli sperati soccorsi all'armata d'Oriente non poterono poi in seguito riprendere la via di Alessandria, perchè gl'Inglesi bloccarono Tolone, sicchè l'armata dovette venire a patti; non è quindi errore il considerare la resistenza di Portoferraio come una delle principali cause che tolsero alla Francia il conquistato Egitto.

(1) Ninci. — O. c., pag. 198. — *Giornale d'assedio*, l. c.

Tharreau, rimasto solo, pose mano ad erigere nuove batterie, ma quando si trattò di armarle, i corsari portoferraiesi, liberi ormai di correre il mare, per la partenza della flotta francese, catturarono tutti i trasporti che dalla terraferma tentavano di approdare all'isola, e così il Tharreau dovette rinunciare ai suoi disegni per difetto di cannoni e di munizioni.

La mattina del 20 maggio il fuoco dell'assediante crebbe di celerità e per 24 ore non rallentò mai; alle 4 del 21 cessò improvvisamente, e due parlamentari si presentarono latori di dispacci del governo provvisorio toscano e del generale francese.

Il Tharreau così scriveva (1):

« Le trasmetto, signor governatore, una lettera del G. P. toscano. Se malgrado l'ordine positivo che contiene, Ella proseguirà a rifiutarmi l'ingresso della piazza, viene a dichiararsi in rivolta contro una autorità legittima e riconosciuta. Eseguendo invece gli ordini del governo, la di lei resistenza fino a questo momento sarà considerata onorevole e non attirerà su di Lei e sugli abitanti alcun male. Il mio aiutante di campo, latore della presente, le comunicherà le condizioni che io le faccio per la resa ».

Il De Fisson non volle neppure ascoltare quanto il parlamentario doveva dirgli e lo fece allontanare dalla sua presenza; passò poscia a leggere la missiva del governo provvisorio che suonava in questa guisa (2):

Al Governatore di Portoferraio - da Firenze 17 maggio 1801.

« Il suo rifiuto di consegnare la piazza alle truppe francesi ha fatto rinascere i mali della guerra, ed è ormai tempo di porre termine a tale disastro.

« Un trattato solenne assicura il Granducato di Toscana a S. A. R. l'infante di Spagna e di Parma. Ella agisce dunque in questo momento in modo contrario alla volontà del di Lei Sovrano.

« Il governo provvisorio convinto tuttavia che V. S. abbia creduto essere l'onore militare quello che le imponeva di

---

(1) e (2) Archivio di Stato di Firenze., l. c.

difendersi, perderebbe ben tosto questa favorevole opinione, se Ella persistesse in questa ostinazione.

« Il generale Murat le assicura che la sua condotta non le attirerà alcun rimprovero, e che sarà considerata invece sotto l'aspetto più favorevole. Gli abitanti di Portoferraio non saranno affatto inquietati. Se malgrado *le nostre preghiere* ed i nostri ordini, ella persiste a difendersi, dichiariamo che ella sarà personalmente responsabile di tutti i mali che cagionar potrà. Rifletta che questi mali pesano doppiamente sulla Toscana, poichè per un lato si assedia una della sue piazze e dall'altro fa duopo che essa somministri agli assedianti i mezzi di attacco. Se ha cuore di patriota veda lei cosa deve fare ».

« *Il Governo provvisorio:*
PIERALLINI — CERCIGNANI — LESSI — PIOMBALI ».

Il De Fisson non si commosse per le querimonie dei suoi concittadini, come non si era turbato per le minacce nemiche: respinse la lettera di quei messeri, così postillata:

« Quando mi proveranno legalmente che la volontà precisa di S. A. R. Ferdinando III Granduca di Toscana è che io consegni la piazza, che mi ha confidato, ai nemici suoi e vostri, io non esiterò ad ubbidire. Tale è la condotta che io debbo tenere e che mi indicano l'onore ed il dovere. Supponendo che io mi sia ingannato, il mio errore è troppo lodevole e nobile, per disperare della sovrana indulgenza. »

Mentre il De Fisson era a colloquio col Consiglio di difesa, ed in presenza di tutti i membri stendeva la risposta sopra citata, i cittadini portoferraiesi, profittando della tacita tregua, erano sortiti all'aperto a prendere aria. Un corsaro aveva anch'esso tolto il destro di tentare l'uscita dalla darsena in pieno giorno, ma i Francesi gli spararono contro una cannonata che lo consigliò a retrocedere. Disgraziatamente il proietto che aveva mancata la nave colpì alcuni cittadini sul molo, sicchè si alzò la voce di tradimento, ed il popolaccio indignato della supposta perfidia si portò al palazzo del governatore, chiedendo la morte dei

parlamentari e, siccome non vi era guardia alle porte, penetrò sino alla sala del Consiglio.

De Fisson fece scudo del proprio corpo ai due Francesi, che altri ufficiali toscani posero in salvo nel forte Stella, e riuscì a forzare quegli energumeni ad abbandonare il palazzo, coll'aiuto di un picchetto di soldati. La plebe infuriata e delusa sfogò allora le sue ire sopra un giovine signore, incontrato a caso e designato come partigiano dei Francesi. Il disgraziato assalito venne barbaramente trucidato, prima che giungessero le truppe a liberarlo. Questa è l'unica macchia che deturpa la condotta esemplare della popolazione durante il lungo e penoso assedio (1).

La sdegnosa risposta del governatore di Portoferraio umiliò Tharreau, fece tremare i pusilli del governo provvisorio, mandò sulle furie il bollente Murat e tolse la calma persino al Primo Console. Tutti costoro, animati dallo spirito di parte, offesi nell'amor proprio e negli interessi, osarono vituperare la resistenza di quel prode soldato, che abbandonato da tutti, in una piccola piazza di guerra, senza speranza di mutamenti politici che cambiassero la situazione, perchè la pace era conchiusa sul continente, ardiva in nome dell'onore e del dovere tener testa alla potente Repubblica, ed alle sue invincibili truppe, senza iattanza e senza debolezza.

Un contemporaneo francese, che scrisse delle vicende dell'Isola d'Elba, con esattezza di particolari ma con partigianeria eccessiva (2), dice del De Fisson: « il governatore

(1) Tale uccisione diede luogo alla panzana registrata anche dal Dumas, o. c., pag. 354, che il governatore avesse fatto fucilare un negoziante, colpevole di aver consigliata la resa della piazza.

(2) PONS DE L'HERAULT, o. c. riprodotta dal Lombroso nella *Miscellanea Napoleonica*, Serie III-IV, anno 1898. Il Pons era ufficiale della marina francese, letterato, uomo d'affari, volta a volta devoto alla Convenzione, al Consolato ed all'Impero. Capitano all'assedio di Tolone, imprigionato perchè amico di Robespierre, salvato da Championnet, inviso a Bonaparte, dopo alcune speculazioni commerciali andate a male, si riconciliò con l'Impero e fu nominato amministratore dell'Isola d'Elba. Egli amò e palpitò per la libertà d'Italia come per quella della sua patria, ma a modo suo, da francese; non rendendo la dovuta giustizia a chi combatteva per principi diversi dai suoi.

di Portoferraio, soldato oscuro, che non si era mai trovato sopra un campo di battaglia, vedendosi ad un tratto trattato come un gran personaggio e comandando una piazza forte di primo ordine, era orgoglioso di lottare contro un gran popolo. Poi ad esaltarlo vennero gli accordi e la corruzione degli Inglesi. Vi era da far perdere la testa anche ad un uomo meno ambizioso di lui.

« Quest'uomo comprendeva il suo destino; egli sentiva che abbandonando la sua posizione elevata sarebbe rientrato nel nulla, ed il nulla non piace ad alcuno, soprattutto alle persone che non avrebbero giammai dovuto uscirne. Di tutte queste bassezze (*saletés*) era formata la larva di coraggio di cui egli faceva pompa ».

Davanti a simili aberrazioni del senso del giusto e dell'onesto, non si può che provare sdegno e nausea. Pur troppo la storia delle guerre combattute da Italiani, per ignavia ed ignoranza nostra, è scritta sulla falsariga straniera, di cui il brano accennato può servire di saggio; è ora quindi che, frugando negli archivi, si tragga a galla il vero, e con onesto senso critico si dia il biasimo e la gloria a chi spetta.

Il generale Mariotti assunse il comando dell'attacco in sostituzione del Tharreau (29 maggio 1801) ed ordinò la sospensione del fuoco e dei lavori di approccio, nella speranza che le notizie del continente ed i segreti tentativi di spingere la guarnigione alla rivolta ed alla defezione convincessero il De Fisson alla resa (1). Trascorsi 7 giorni nella inazione, il Mariotti scrisse al governatore questa singolare missiva:

« Abbenchè non richiesti, passarono 7 giorni senza che io facessi fuoco contro la piazza, lusingandomi che essendo da

(1) Il Pons, o. c., spiega l'inazione del Mariotti col dire: « Le miniere di Rio sono il demone tentatore dei comandanti l'isola d'Elba. Il generale francese le fece coltivare con amore ». « On répéte encore que cette occupation le dètourna trop sérieusement de ses autres devoirs ».

lei inteso (?) ella si sarebbe determinata a capitolare. Mi ingannai. Attendo la di Lei risposta, avvertendola che incomincierò il fuoco questa sera ».

Replicò il De Fisson (1):

« Non mi curo se le batterie francesi tirino o tacciano; è pertanto libero l'assediante di ricominciare il fuoco quando gli piacerà. La piazza non si arrenderà senza ordine autografo del suo sovrano, Ferdinando III di Toscana ».

I Francesi che parevano più ricchi di chiacchiere, che di voglia di combattere, non si scoraggiarono, ed un parlamentario ritornò a presentarsi al governatore, offrendo un armistizio, durante il quale un ufficiale di fiducia del De Fisson doveva recarsi a Vienna per sentire la volontà del Granduca; invitava inoltre il governatore ad un abboccamento col Mariotti fuori della tenaglia del Ponticello.

Il De Fisson, dal silenzio tenuto sino allora dal suo sovrano, cui molto facile sarebbe stato lo spedire l'ordine di aprire le porte ai Francesi, se avesse voluto che tale avvenimento si compiesse, arguì che la resistenza della piazza era approvata e bene accetta da Ferdinando III, per valersene come di un titolo a ritornare in possesso del Ducato. Pensò quindi che, nell'interesse del suo signore, non conveniva sollecitare un consenso, che per rispetto ai firmatari del trattato di Luneville non si sarebbe da lui potuto negare. Decise pertanto di accettare il colloquio, ma di porre tali condizioni per l'armistizio, da renderlo impossibile.

Il 5 giugno i due comandanti s'incontrarono; le condizioni richieste dal De Fisson furono (2):

1° che fossero consegnati due ufficiali francesi in ostaggio;

2° che i Francesi abbandonassero l'assedio, ritirandosi con le artiglierie a Longone;

3° che fosse tolto anche il blocco da parte di mare;

---

(1) *Archivio di Firenze*, l. c.

(2) Nini, o. c. pag. 201.

4° che, scoppiando una insurrezione nell' isola, l'armistizio si intendesse rotto, senza obbligo di restituire i due ostaggi;

5° che gli aiuti che giungessero durante l'armistizio, all'uno od all'altro belligerante, potessero essere accolti.

Mariotti cedette sui primi quattro punti, il che era già molto, ma sul quinto non potè accordarsi, poichè davasi per certo l'arrivo di una flotta inglese, che ai Francesi avrebbe tolto ogni comunicazione col continente, ed ai Portoferraiesi recato soccorsi di denaro e di uomini.

Il De Fisson fu irremovibile e le trattative vennero rotte.

Alle 6 del giorno seguente i Francesi ripresero il bombardamento che durò continuatamente 72 ore; alle 22, della notte dal 6 al 7 giugno, 3000 uomini ritentarono l'attacco delle opere che difendevano il canale, ma furono nuovamente respinti dalla guarnigione. Il giorno dopo, 8 giugno, gli assalitori smascherarono due nuove batterie, costruite tra la linea di circonvallazione e gli spalti della piazza, ma il fuoco della fortezza le ridusse al silenzio, nonostante il valore dei cannonieri repubblicani e la costanza nel riattare le opere, spiegata dagli zappatori. Costoro erano Piemontesi al servizio di Francia, da poco giunti dal continente, e spiegarono pur troppo la loro maestria ed il loro coraggio in lotta fraticida, a benefizio di stranieri.

Il governatore di Portoferraio, per utilizzare lo spirito guerriero che animava la guarnigione, esaltata dagli insuccessi ripetuti dei tanto temuti nemici, pensò di passare alla offensiva per le vie di mare, non potendo farlo per la via di terra, sbarrata dalle opere dell'assediante.

Decise di sbarazzarsi della batteria di Punta Pina che era la più isolata e la più vicina, vietando essa ai bastimenti di grossa portata l'ingresso nella rada.

La notte del 18 al 19 giugno, 50 volontari condotti dal capitano Borelli, piemontese al servizio toscano, si imbarcarono su quattro grosse lance, tratte a rimorchio da quattro altri canotti, e dopo mezzanotte presero terra in una cala situata tra Punta Pina e punta Scarpellini. Sbarcati cheta-

mente, i Toscani, sorpresa la guarnigione dell'opera, uccisero un ufficiale e 12 soldati, inchiodarono i pezzi, annegarono le polveri e condussero seco prigione un altro ufficiale e tredici cannonieri.

Il Mariotti fece sollecitamente riparare i danni della batteria, ma non così presto che una fregata inglese « la Perla » non potesse entrare nella rada il 23 giugno e porre a terra una cassa di sterline, 100 barili di polvere, 21 artiglieri ed il tenente colonnello Airey inglese. Questo fu il primo soccorso che la Gran Bretagna mandò al De Fisson, dopo che da sei mesi era bloccato.

La presenza del tenente colonnello Airey in Portoferraio, in qualità di intermediario tra il governatore e la flotta inglese, fece credere ai Francesi che egli avesse assunto il comando della piazza, e tanto più volentieri se ne tennero persuasi, che assai cuoceva loro di vedersi frustrati nei disegni da un « imbelle toscano ». Il tenente colonnello Airey non ebbe ingerenza alcuna nella resistenza, nè presenziò mai i consigli di difesa, e la sola volta che prese parte ad una impresa di guerra, per non aver saputo mantenere la disciplina tra le sue truppe, fu come vedremo la causa dell'insuccesso della operazione. Gli elogi quindi che gli storici francesi (1) fanno della condotta del supposto governatore *inglese* di Portoferraio spettano di diritto al vero governatore *italiano* colonnello Carlo De Fisson.

Il 28 giugno, 60 militi agli ordini del capitano Castelli della milizia stessa, fatto improvvisamente impeto fuori della testa di ponte del Ponticello, giunsero alla batteria nemica dell'Annunziata e diedero fuoco ai magazzini contenenti grano, traendo seco alcuni carri di derrate che i Francesi stavano in quel momento scaricando. L'incendio appiccatosi alle fascinate ed ai gabbioni di un laboratorio, stabilito quivi presso, divampò terribile e distrusse in pochi istanti il lavoro di più settimane.

---

(1) DUMAS. — Tomo V, pag. 352 e seguenti.

« Il generale in capo dell'armata d'osservazione del Mezzogiorno :

« Considerando che la città di Portoferraio si *ostina* a non riconoscere gli ordini emanati dal governo provvisorio di Toscana, ed informato che la resistenza della piazza è mantenuta da individui, i quali si servono del denaro e delle loro rendite per prolungare la ribellione, giudicando che è giusto e necessario spiegare la severità che si meritano,

« DECRETA :

« Articolo I. — Tutti i beni appartenenti agli abitanti di Portoferraio, in terraferma, e specialmente quelli del De Fisson e Spadini, sono sequestrati e le rendite versate a profitto della Repubblica Francese.

« Articolo II. — Se gli impiegati del già ex-Granducato non abbandoneranno la fortezza entro 3 giorni, i loro beni saranno confiscati.

« Firenze, Messidoro, anno IX della R. F.

« Firmato: MURAT ».

Il governo provvisorio, con decreto 1° luglio, alla sua volta destituiva dallo impiego di comandante della piazza il colonnello De Fisson, ed invitava le truppe e i cittadini a negargli obbedienza come a ribelle (1).

Il De Fisson fece affigere pubblicamente i due decreti, concesse a chi la voleva l'uscita dalla piazza, infine convocò cittadini e soldati ad esprimere i loro desideri. Alla unanimità fu deciso di continuare la resistenza e considerare come non avvenuta la revocazione del comandante.

Costui rispondeva perciò, il 9 luglio, al governo provvisorio nella seguente maniera: « Gli individui colpiti dal vostro decreto e da quello del generale Murat hanno deliberato di non voler uscire da Portoferraio. Sono 9 mesi che gl'impiegati non percepiscono stipendio e fino dalla partenza del Sovrano non contarono più sui loro impieghi. Essi e gli

(1) Archivio di Stato di Firenze, l. c.

abitanti tutti fondano la loro speranza sul legittimo Sovrano che saprà ricompensare la loro fedeltà. Tale doveva essere, ed è, la loro e la mia condotta; poichè io non posso uniformarmi agli ordini dei Francesi conquistatori e non deggio in questa parte della Toscana, rimasta fedele al Principe Ferdinando III, obbedire ai vostri illegittimi decreti » (1).

Bonaparte, in mezzo alle occupazioni della politica interna, non dimenticava tuttavia Portoferraio, e scriveva al ministro della guerra:

« Sento che Portoferraio non si è ancora arreso. Inviate a Murat un corriere straordinario per fargli conoscere l'urgenza che ciò avvenga, e ditegli di approvvigionare Longone e di mettervi sufficiente guarnigione per sostenere un assedio e restare padrone dell'isola sino all'arrivo di rinforzi. Ditegli ancora che io ripongo interamente la mia confidenza in lui e che gli invierò gli ufficiali di artiglieria e del genio che mi chiederà. Vi sono stati nell'anno VII della Repubblica, nell'Elba, degli avvenimenti militari, di cui desidero la narrazione e conoscere altresì qualche ufficiale che vi abbia preso parte » (2).

Contemporaneamente sollecitava il ministro della marina a che partissero da Tolone gli aiuti promessi, ed infatti alla fine di luglio una squadra di tre navi, la *Bravoure*, le *Succes* e la *Cerere*, scortando un convoglio, entrarono in rada di Portoferraio e sbarcarono il generale Watrin, nominato comandante in luogo di Mariotti, 5000 fanti, 300 zappatori e copioso soccorso di materiale e di munizioni.

La fregata inglese, la *Perla*, che incrociava attorno all'isola e dava la caccia ai legni di Marciana e di Rio al servizio francese, aveva progettato la sorpresa del porto di Marciana per incendiare i velieri che vi stavano alla fonda: l'arrivo però delle navi nemiche la obbligò a rinunciarvi e

(1) Archivio di Stato di Firenze, l. c.
(2) Correspondance de Napoléon, n. 5580.

cercar rifugio presso la flotta britannica, comandata dal Waren, che veleggiava sulle coste delle Baleari. Il Waren non appena fu raggiunto dalla *Perla* spiccò un legno leggiero al comandante di Portoferraio per esortarlo a tener fermo, chè fra tre giorni al massimo egli sarebbe giunto con tutta la flotta nelle acque dell'isola d'Elba (2). Infatti il 30 luglio, al sorgere del sole, comparirono all'orizzonte 7 vascelli di linea inglesi, un turco, due fregate ed un brik, totale 11 vele.

I navigli francesi salparono immediatamente l'àncora e poggiarono verso Livorno, sfuggendo col favore del vento alle navi nemiche, le quali a mezzogiorno entravano nella rada, dopo aver ridotto al silenzio con quattro bordate la batteria di Punta Pina.

L'ammiraglio scese a terra, rese visita al De Fisson, al quale diede visione di un ordine del governo inglese che imponeva a tutte le navi britanniche nel Mediterraneo di aderire alle domande di uomini, di munizioni e di denaro che al governatore di Portoferraio piacesse loro rivolgere. Questi si limitò a chiedere qualche rinforzo, ed il dì seguente entrarono nella piazza 200 soldati del reggimento Watteville, un capitano del genio, certo Gordon, ed alcune casse di denaro.

Il Waren si trattenne nella rada sino al 3 agosto, poscia fece vela per Gibilterra, lasciando il presidio e la cittadinanza rinfrancata dalla patente protezione inglese, mostratasi finalmente in modo chiaro e deciso.

Il generale francese Watrin fece una ricognizione sommaria della piazza e, sembrandogli assai danneggiata dal tiro sino allora eseguito e giudicando dalle mura diroccate che gli animi fossero depressi, spedì intimazione di resa alla guarnigione. De Fisson non la degnò di una risposta, per cui il 5 a notte il Watrin tentò l'ormai terzo assalto dell'opera del Ponticello, che andò a vuoto per la vigilanza ed il valore della milizia che l'aveva in custodia.

(1) Ninci, O. c., pag. 203.

I Francesi ripresero il dì seguente a bombardare la città senza interruzione, ma con poco effetto. La popolazione, che nei primi giorni dell'assedio se ne stava rifugiata nelle casamatte e nelle cantine, ora aveva preso baldanza, ed attendeva tranquillamente alle sue faccende, come in tempo di pace. Vedette appositamente collocate annunziavano l'arrivo delle bombe, e non appena esse cadevano nelle vie o nelle piazze, i ragazzi ed i passanti più vicini correvano a soffocarne la miccia, con appositi corbelli pieni di sabbia, che per ordine del governatore si tenevano pronti su tutti gli usci delle case. Ciò non ostante si ebbero parecchi morti e feriti, ma lo spirito della popolazione non ne fu impressionato.

Gli assedianti erano invece decimati dalle febbri malariche, che le saline abbandonate producevano con crescendo inquietante. Viveri e munizioni scarseggiavano, i soldati parevano fantasmi. I Francesi bloccavano Portoferraio, ma alla loro volta erano bloccati nell'isola dai corsari elbani e dalla crociera inglese (1). Nella piazza invece i viveri non mancarono mai; ogni abitante al di sopra dei 4 anni di età ebbe durante tutto l'assedio un pane ogni giorno; quelli che servivano nella milizia urbana e nei cannonieri avevano inoltre una razione di carne, di vino e di legumi (2).

Il generale Murat, nell'occasione che il conte Ventura era giunto in Toscana a prendere possesso in nome di Lodovico I nuovo Re di Etruria, fece da costui, quale plenipotenziario, dirigere al De Fisson un'altra intimazione di aprire le porte della piazza.

Da Firenze il 4 Agosto 1801 (3).

« *Ill.mo Signore*

« Il destino della Toscana è deciso, ed in forza al trattato di pace di Luneville, ne è già in possesso S. M. Lo-

1 Ninci. — O. c., pag. 66.
2 Ninci. — O. c., pag. 208.
3 Archivio di Stato di Firenze, l. c.

dovico I, e tutti gli ordini del Regno gli hanno il giorno 2 di questo mese prestato in mie mani, come plenipotenziario, il giuramento di fedeltà e di omaggio.

« Ecco dunque tolto ogni ostacolo e svanite anche quelle ragioni, per le quali la S. V., opponendosi agli ordini del governo provvisorio, ed alle intimazioni di S. E. il generale in capo Murat, ha ricusato di unire sino ad ora cotesta piazza alla sorte del resto della Toscana.

« Io le ordino nuovamente, ed in nome e per parte di S. M., di prestare una pronta obbedienza ai presenti invitamenti con promessa di un ampio perdono e di una intiera dimenticanza. Ma le dichiaro nel tempo stesso che qualunque ritardo ad obbedire lo renderà reo di ribellione e responsabile di tutti i danni che soffrirà cotesta popolazione e che ha già sofferti e soffrirà la Toscana, obbligata a supplire alle gravi spese dell'assedio di cotesta piazza. »

firm. conte Cesare Ventura.

Il governatore radunò il consiglio di difesa e chiamò a farne parte le autorità municipali ed i rappresentanti di tutte le classi della popolazione; diede lettura del messaggio ricevuto, espose brevemente le condizioni della piazza, quali le speranze, e quali le conseguenze di una decisione in un senso e nell'altro e poscia abbandonò l'adunanza, per lasciare libertà di discussione e di compilare la deliberazione che credessero, riservandosi però di ratificarla o pur no, secondo i diritti della propria carica.

Il consiglio tenne una brevissima seduta e poscia richiamò nel suo seno il De Fisson, il quale, prima di prendere atto della decisione, dichiarò che egli era risoluto a resistere sino all'ultimo, e che perciò, se il parere del consiglio fosse di cedere, egli non lo avrebbe accettato.

Non ebbe però il bisogno di applicare questa misura, perchè l'assemblea aveva deliberato: « Non essere il consiglio convinto doversi considerare deciso il destino della Toscana, non essendo stato pur anche pubblicato il decreto di S. A. R. il Granduca Ferdinando III, dal quale indurre

si potesse la di lui adesione a ciò che tanto lo interessava nel trattato di Luneville. Sussistere pertanto sempre l'ostacolo che vieta di ceder la piazza » (1).

Il governatore trasmise copia di questo verbale al conte Ventura (il 9 agosto 1801), aggiungendovi di suo pugno: « Volentieri accetto la responsabilità delle conseguenze di questa guerra e della mia disubbidienza agli ordini trasmessi o tradotti dal governo provvisorio, che in un modo o nell'altro mi si dànno *sempre però a comodo dei Francesi* » (1).

Se i Francesi con mezzi più o meno leali cercavano di seminare la discordia nella piazza assediata, De Fisson dal suo canto segretamente eccitava gli isolani a scacciare gli stranieri, ed aveva stabilito per giorno della sollevazione generale il 16 agosto. Egli avrebbe cooperato alla strage con una vigorosa sortita e dato armi e capi alle bande, che al segnale della campana a martello si sarebbero raccolte nei rispettivi comuni, per concentrarsi poi a S. Pietro in Campo. Disgraziatamente i partiti che straziavano il paese, per ragioni locali e politiche, impedirono l'accordo e ne resero avvertiti i Francesi; sicchè la sortita progettata e l'insurrezione furono rimandate a momento più favorevole (2).

Il 27 agosto giunse in rada la fregata inglese *Pomona*, la quale sbarcò un rinforzo di 120 soldati del reggimento Willot, denari e munizioni; il 28 fu raggiunta dall'altra fregata *Minerva*, che pose a terra quattro ufficiali toscani reduci dell'armata austriaca. Queste navi, prevenute che due convogli francesi diretti a Longone stavano per salpare da Livorno, uscirono a dar loro la caccia. S'imbatterono il 1° settembre in uno di essi, fugarono tre fregate che lo scortavano e predarono le navi onerarie, ma il secondo convoglio giunse felicemente a destino (2), con grandissima gioia del Watrin agli estremi di viveri.

Il 10 settembre la flotta del Waren ricomparve in vista di Portoferraio, e d'accordo col governatore fu combinata

(1) *Giornale d'assedio*, l. c.
(2) Ninci. — O. c.

una operazione, che avrebbe obbligati i Francesi a togliere l'assedio. Essa doveva compiersi nella notte dal 12 al 13 e vi dovevan concorrere circa 1000 uomini tra Toscani ed Inglesi: soldati, marinai e cittadini, divisi in quattro drappelli.

Il 1° drappello, composto di 120 soldati del reggimento Willot, una ventina di marinai portoferraiesi, tutti guidati dal capitano toscano Giovannoni, doveva sbarcare a Punta Pina, assalire la batteria e poscia per via di terra, seguendo un sentiero che costeggia il litorale, marciare sulla batteria delle Grotte.

Il 2° drappello, composto di 200 uomini del reggimento Watteville, di una compagnia regolare toscana e di 50 militi portoferraiesi, tutti al comando del capitano inglese Gordon, era destinato a sbarcare sulla spiaggia, ad est delle Grotte, e sorprendere la batteria delle Grotte. Raggiunto dal 1° drappello, un distaccamento doveva essere spedito verso Monte Puccio per sorvegliare le provenienze da Longone, il resto calare nel piano di S. Giovanni e piombare alle spalle delle batterie di Chiassino e di Punta Arena.

Il 3° drappello, composto esclusivamente da Inglesi in numero di 500, al comando del tenente colonnello Airey, doveva sbarcare alla spiaggia di S. Giacomo delle Saline, distruggervi il parco d'assedio ed i magazzini francesi ivi esistenti, ed unito al Gordon assalire i baraccamenti nemici, situati alle falde del Monte Poppe.

Il 4° drappello, composto tutto di Portoferraiesi, doveva scendere dal forte Stella ai piedi della roccia che sostiene la piazza, imbarcarsi in alcune lance e portarsi a sorprendere le batterie di Paludella e di Capo Bianco.

Infine, la guarnigione restante, al segnale di attacco dato dai colpi sparati a Punta Pina, doveva sboccare offensivamente dal Ponticello, ed assalire le batterie dell'Annunziata e di San Giovanni Battista.

Verso la mezzanotte le truppe s'imbarcarono su 30 lancioni e cinque grosse paranzelle, ed uscirono di conserva dalla darsena. I Francesi, avuto sentore di questo insolito movimento, aprirono il fuoco a casaccio nel buio, senza

risultato alcuno. Non per questo la spedizione fu rimandata. La colonna diretta a Punta Pina compì con rapidità e buon successo la sua missione, la colonna diretta alla spiaggia ad est delle Grotte prese terra felicemente, ma rimase alquanto incerta per esserle mancato il capitano Gordon, per equivoco, sbarcato altrove. Ne assunse il comando il capitano Winter e coll'aiuto del tenente toscano Fortini, che gli era *ad-latus*, condusse le truppe all'attacco della batteria delle Grotte, che fu sorpresa e inchiodata. La compagnia toscana, che faceva parte di questo drappello, fu mandata, secondo il convenuto, verso Monte Puccio, ed il resto raggiunto dalle truppe del capitano Giovannoni marciò verso il piano di S. Giovanni, come era stabilito, e vi inchiodò le batterie di Chiassino e di Punta Arena.

La colonna condotta dall'Airey aveva intanto preso terra alle saline, ma, a causa del terreno acquitrinoso, stentatamente si avanzava verso il suo obbiettivo: di guisa che il Winter, temendo l'accorrere dei Francesi dal loro baraccamento, mosse difilato ad assalirli per impedire che sorprendessero l'Airey in quella critica posizione. Le truppe di costui, riuscite finalmente a toccare il suolo asciutto, si rannodarono, assalirono la guardia del parco, ed appiccarono l'incendio al materiale, ma trovati alcuni barili di acquavite e di vino, i soldati inglesi sconciamente si ubriacarono, nè fu più possibile trarli fuori dai magazzini viveri.

Mentre ciò avveniva, la guarnigione di Portoferraio, col De Fissen alla testa, sboccava dalla tenaglia del Ponticello e giungeva di primo lancio sino alla linea di circonvallazione: contemporaneamente erano assalite e prese le batterie di Capo Bianco e di Padulella.

I repubblicani, allo scoppiar delle fucilate su tutta la vasta fronte di attacco, erano sorti in armi, e la loro riserva dai baraccamenti aveva spiccato 400 fanti verso la linea Annunziata, S. G. Battista, Padulella, dove supponevano il pericolo maggiore; altri 400 erano rimasti sul campo, con due pezzi leggieri in attesa degli eventi. Rischiaratosi alquanto il cielo per i primi albori, costoro, vistisi assaliti

dal Winter, prontamente si erano schierati sulle pendici di di M. Poppe per respingerlo. Il Winter alla sua volta, scorti i nemici in buona posizione ed in forze, si era arrestato al fosso della Madonnina, nell'attesa che l'Airey giungesse a rincalzo coi suoi 500 Inglesi.

Il generale francese Watrin si trovava quella notte a Portolongone; avvisato di quanto accadeva, alla testa di 150 soldati, tratti dal presidio, si pose in marcia verso Portoferraio, ordinando altresì a 400 uomini che stavano a Marciana di accorrere essi pure al combattimento. Per facilitare l'arrivo di questi rinforzi, ed aggirare l'ala sinistra del Winter, i repubblicani che si erano spiegati a lui di fronte si andarono spostando verso casa Pacini, ma le milizie portoferraiesi al comando del tenente Fortini presero posizione al poggio di S. Luca presso le Foci, ed arrestarono il pericoloso movimento. Accendevasi pure il combattimento a casa Marchetti tra la compagnia regolare toscana e le truppe del Watrin, che due volte lanciatosi all'assalto fu due volte respinto e contrattaccato; ma venuto a mancare il soccorso degli Inglesi, che a fatica trascinati dagli ufficiali al fuoco si sbandavano, ed alla spicciolata correvano ai canotti, fu giuocoforza abbandonare la partita; tanto più che da lungi già scorgevansi le truppe sopravvegnenti da Marciana.

La ritirata fu protetta dalla milizia portoferraiese, che, asserragliatasi nel parco devastato, non si decise ad imbarcarsi che all'ultimo momento, quando già tutte le altre truppe erano al largo.

La spedizione non dette i risultati sperati per l'indisciplina delle truppe britanniche, tuttavia furono messi fuori servizio circa 40 pezzi, si distrusse gran quantità di materiale d'assedio e di munizioni, si fecero 3 ufficiali e 56 soldati prigionieri, si predarono 800 barili di polvere, 70 sacchi di farina e 50 barili di carne salata. Ebbero gli alleati la perdita di 82 uomini tra morti e feriti, 50 Inglesi e due guardiamarina prigionieri per colpa della loro intemperanza. I Francesi soffrirono perdite maggiori certamente, ma le nascosero.

*
* *

La flotta inglese, dopo un giorno di sosta, sciolse le vele con promessa di ritornare; i Francesi ripararono i guasti sofferti, ed il 1° ottobre riapersero il fuoco, che durò sino al 7 dello stesso mese, giorno in cui ricevettero un considerevole rinforzo dal continente. Anche la piazza aveva avuto un soccorso di 220 cacciatori maltesi dalla fregata l'*Ateniese* l'8 ottobre, ma i viveri e le munizioni cominciarono a scarseggiare e le opere presentavano danni considerevoli. Inanimiti i Francesi, col favore di una notte tempestosa, si portarono il 10 ottobre a 150 passi dall'opera del Ponticello, nel luogo detto il Lazzaretto, e vi stabilirono una batteria da breccia.

La notte seguente, verso l'alba, l'instancabile governatore della piazza formò una colonna di 200 militi urbani, sostenuta da 100 cacciatori maltesi, e la lanciò sulla nuova batteria che fu lestamente sgombrata dai nemici e distrutta. Watrin mosse alla riscossa, fece sbarcare 300 uomini alle Ghiaie, presso lo sbocco del canale artificiale verso il largo, e guidandoli di persona tentò l'attacco dell'opera di S. Fine, che difende l'istmo in quel luogo, ma fu respinto. La zuffa costò agli assediati 3 ufficiali e 15 soldati tra morti e feriti; dei Francesi si raccolsero 33 tra morti e feriti, abbandonati sul campo.

La notte seguente la piazza battè col tiro continuamente il Lazzaretto per impedire la ricostruzione della batteria, ma i Francesi non si mossero e spedirono invece la sera del 12 ottobre un parlamentario recante la notizia della pace di Amiens tra l'Inghilterra e la Francia.

Erano ormai 7 mesi che durava l'assedio, ed il presidio trovavasi alle estreme risorse; mancavano specialmente il legname e l'acqua potabile; già tutte le travi dei tetti erano state adoperate e la popolazione costretta a ber l'acqua salmastra dei pozzi; tuttavia il morale era ancora alto e nessuno parlava di resa. Certo è però che l'abbandono dell'Inghilterra veniva a dare un grave colpo ai di-

fensori, che da quella nazione soltanto potevano sperare soccorsi, in una lotta così disuguale colla Francia.

Poco dopo l'arrivo del parlamentario francese, una nave britannica giungeva nella rada, con una lettera dell'ammiragliato, il quale consigliava al De Fisson di aprire trattative cogli assedianti, poichè le forze inglesi tra qualche giorno avrebbero abbandonato la piazza a sè stessa. Il De Fisson cedette alla proposta del Watrin e conchiuse un armistizio; l'altura sovrastante al Lazzaretto fu dichiarata neutrale e vi fu eretta una baracca per le conferenze.

Il 1° novembre la squadra inglese comparve nuovamente, ma per caricare le truppe di sua nazione, che erano in Portoferraio, circa 400 uomini, e rimettere una lettera del ministro britannico Fox al governatore, nella quale si rinnovava il consiglio di cedere la piazza ai Francesi. Il De Fisson, non potendo ancora arrendersi alla dolorosa evidenza dei fatti, spiccò un messo a Firenze al residente inglese presso la corte del Re d'Etruria, ma anche costui gli confermò di non sperare più alcun soccorso e sovvenzione. « Ebbene continuerò da solo la resistenza », esclamò il tenace vegliardo, e mandò a prevenire i Francesi che egli considerava riaperte le ostilità.

Nel comando dei repubblicani, il Mariotti era di nuovo succeduto al Watrin, le forze erano state accresciute da truppe polacche, ma le operazioni di assedio non erano state riprese. Il comandante francese cercava ogni mezzo di seduzione o di minaccia per indurre il De Fisson a capitolare. Costui stava invece saldo nella fede giurata, e come per il passato, aveva una sola risposta per gl'Inglesi, i Toscani, ed i Francesi, che lo tormentavano colle esortazioni e colle minacce. « Ammainerò la bandiera di Lorena, ed aprirò le porte, quando Ferdinando III, che mi ha consegnata la piazza, mi ordinerà di farlo. » Sino al giugno 1802 egli stette sulle armi, ossia altri 7 mesi, incutendo col suo fermo contegno salutare rispetto agli assedianti, e già questi stavano preparando un generale e disperato assalto, quando il 4 del mese, il brigantino « Mondovì » giunse

in porto, latore della lettera autografa che esigeva il De
son. Ferdinando III finalmente autorizzava il govern
di Portoferraio a cedere la piazza ai Francesi.

Obbedì il generoso soldato, ma per non segnare la c
tolazione, la quale potesse poi legalizzare formalment
possesso della fortezza, si dimise dalla carica in prese
del consiglio di difesa e delle autorità municipali, alle q
consegnò il potere. La milizia urbana rimase guardiana d
piazza.

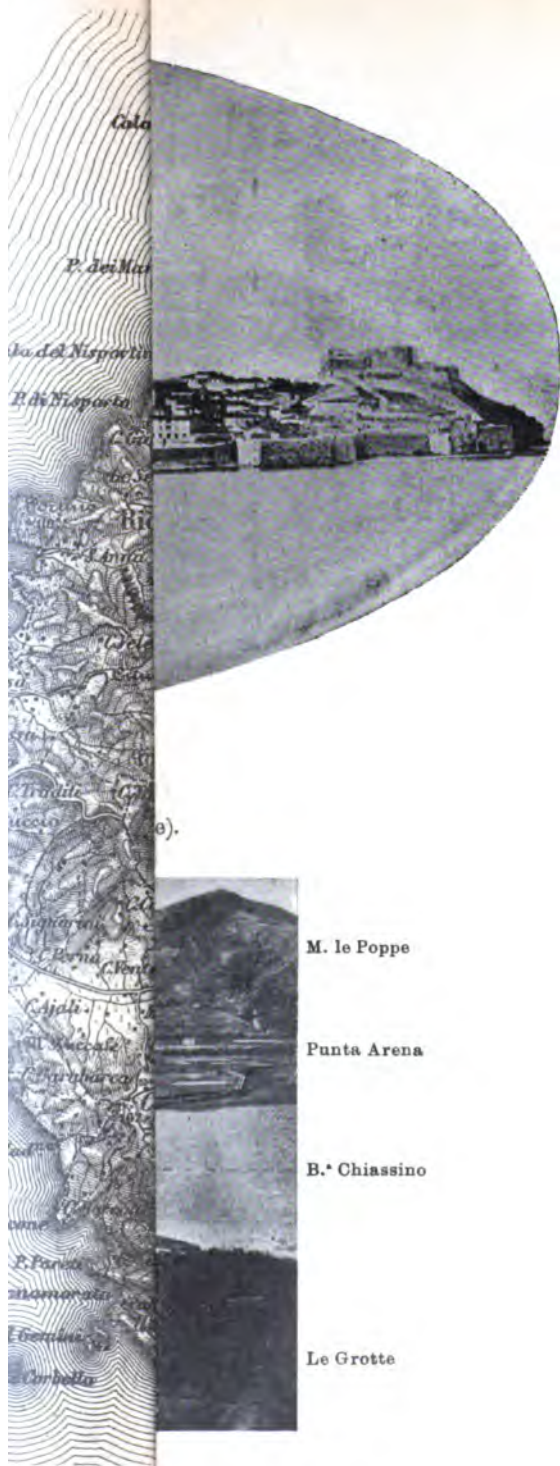
Il giorno 11 giugno 1802 la guarnigione toscana s'imba
tra le acclamazioni della popolazione, insieme alla qu
aveva così duramente sofferto; alle 9 fu abbassata, tra le sa
d'onore, la bandiera di Lorena, che il De Fisson aveva fa
gloriosa, ed al suo posto s'inalberò il labaro municipale. A
12 le navi sciolsero le vele, seco portando ufficiali e trup
cui ignoto e pauroso destino attendeva, quale premio
aver con saldezza e valore compiuto sino agli estremi
proprio dovere.

Napoleone era però troppo generoso e grande d'animo p
non stimare una condotta così ammirevole ed inspirata
sentimenti più alti dell'onore militare; ottenne quindi d
Re d'Etruria che la ex-guarnigione di Portoferraio fosse ria
messa nella milizia toscana, coi privilegi e gradi che gode
prima, e che al De Fisson ed agli altri si restituissero i be
confiscati.

Ma il forte vecchio era troppo inoltrato negli anni, le so
ferenze di un così lungo assedio, sostenuto a prezzo di un
energia fenomenale, lo avevano spossato, la lama ave
logorato il fodero, ed egli si sentiva incapace di rendere alt
servizi al nuovo governo della patria sua.

Si ritrasse a vivere in campagna, ed ignorato e tranquil
vi morì nel 1805.

Gli eserciti di tutte le nazioni vanno a gara nel ricorda
con monumenti e commemorazioni i comandanti delle piaz
di guerra che compierono sino agli estremi il loro dover
nello intento che le onoranze loro tributate suscitino nei fu
turi, emuli ed imitatori. Perchè anche noi non togliamo

SSEDIO

e).

M. le Poppe

Punta Arena

B.ª Chiassino

Le Grotte

polve dell' oblio, che copre la memoria di tante generose azioni compiute dai nostri padri?

È ora che la nostra storia militare sia riscritta con animo di italiano, ed attingendo alle fonti patrie; ma ciò non sarà possibile sino a che una ricca collezione di monografie non avrà preparato il materiale per il grande edifizio. Al lavoro dunque, camerati, altri nomi di prodi attendono l'opera di riparazione che renderà loro la fama meritata.

EUGENIO DE ROSSI
magg. comand. il 10° batt. bersaglieri.

NOTA SULL'IMPIEGO DELLE METRAGLIATRICI

NELLE PIANURE FORTEMENTE COPERTE (1)

I.

La metragliatrice campale è decisamente ritornata di moda: per dir meglio, si sta riconoscendo che non basta a condannare un'arma la circostanza che un' altra arma differente, sebbene di ugual nome, e impiegata malamente, ha fatto tempo addietro cattiva prova.

Se dopo la guerra del 1870-71 Francesi e Tedeschi furono concordi nel vituperare le metragliatrici di allora, oggidì gli uni e gli altri si affrettano ad adottare metragliatrici moderne: ed altrettanto fanno tutti, o quasi, gli altri principali eserciti (2).

---

(1) V. *Nota sull' impiego dell'artiglieria nelle pianure fortemente coperte* — *Rivista,* anno 1902, vol. II, pag. 355, e: *A proposito dell'impiego dell'artiglieria nelle pianure fortemente coperte* -- *Rivista,* anno 1902, volume IV, pag. 369.

Questa nuova *Nota* va posta in relazione alle cortesi critiche mosse dal collega Bollati ai concetti già accennati nella mia prima *Nota* del 1902. (V. *La tattica e le metragliatrici nelle pianure fortemente coperte* — *Rivista,* anno 1903, volume I, pag. 12).

(2) La situazione presente è questa.

In Germania sono in servizio 15 *gruppi* (che fra breve saranno accresciuti fino ad averne uno per corpo d'armata, e, probabilmente, più tardi fino ad uno per ogni divisione di fanteria e per alcune fra le divisioni di cavalleria), di 6 metragliatrici carreggiate, aggregate a battaglioni di fanti, ma che si intendono a disposizione diretta dei comandi delle grandi unità tattiche; il Giappone pare abbia, analogamente, dotato ogni divisione di fanteria di 1 *batteria* di 6 macchine, carreggiate a diretta disposizione dei comandi di divisione; la Russia conta alcune *compagnie* di metragliatrici; in Inghilterra pare che ogni brigata di fanteria o di cavalleria debba disporre di una *sezione* di 2 metragliatrici carreggiate, asse-

Tuttavia, non può dirsi che le idee siano già ben chiare circa l'essenza tattica di questo nuovo congegno; chè alcuni propendono a trattarlo come semplice succedaneo della fanteria — fucileria concentrata — mentre altri vogliono considerarlo quasi come varietà di artiglieria campale, ed altri ancora par quasi preferiscano riconoscervi una quarta arma.

Una discussione generica uscirebbe però dall'àmbito della questione che questa *Nota* vuole ora trattare: d'altronde, le condizioni particolari che così si prendono in esame portano a conseguenze, le quali si prestano forse a una generalizzazione non inadeguata alle condizioni nostre.

II.

La brigata mista di 6 a 7 battaglioni, 3 a 4 batterie su 4 pezzi e qualche cavaliere — unità tattica fondamentale, pel caso che consideriamo — avanzando (2), deve attendere a quella fronte di un migliaio di passi, all' incirca, su cui essa può trovare utile impiego.

La formazione di marcia, diremo così, *normale*, su una sola colonna non sarebbe conveniente, perchè non sempre permetterebbe lo spiegamento in tempo ed opportuno delle forze disponibili. Dal solo punto di vista dell'azione, in quella oscurità di mosse e di intenzioni che è propria dei terreni fortemente coperti, la formazione più conveniente sarebbe senza dubbio quella di combattimento, senz'altro; ma il procedere, il marciare in una tale formazione non

---

gnata però — se da fanteria — indissolubilmente a un battaglione; infine la Svizzera ha 4 *compagnie* di 2 sezioni su 4 macchine someggiate (su cavalli), assegnate alle 4 brigate di cavalleria.

Poi, in Francia sono in esperimento metragliatrici presso alcuni battaglioni delle *troupes de couverture;* e l'Austria le esperimenta someggiate (su muli) per fanteria, e carreggiate per cavalleria

(2) Come già ebbi a notare (vedi *Rivista*, anno 1902, vol. II, pag. 360) mi limito a trattare della forma decisamente offensiva, come quella più caratteristica e che più si presta a considerazioni generiche.

riuscirebbe assolutamente possibile: nei terreni che consideriamo, fuori strada si combatte, ma non si marcia (1).

Occorre dunque adottare un ordine di marcia intermedio fra la unica colonna *normale*, che sarebbe pericolosa, e la formazione di combattimento, che sarebbe impossibile: cioè occorre avanzare su quante più si può colonne parallele. Ora, nelle pianure fortemente coperte perchè intensamente coltivate (p. es. nella valle padana), su una fronte di un migliaio di passi si possono generalmente, per una direzione qualsiasi, determinare 2 o 3 strade utili, cioè indipendenti l'una dall'altra.

Le varie colonne vengono così a distare di 300 a 400 *m* fra di loro, onde il collegamento reciproco risulta abbastanza facile e sollecito: sicchè è da ritenere che — per quanto, veramente, in terreni molto oscuri le sorprese siano più facili e i combattimenti riescano generalmente più spicci del normale — nessuna di quelle colonne potrà risultare esposta a venire sopraffatta isolatamente, anche ove avesse ad essere sorpresa dall'avversario in forze decisamente superiori. Tanto più che, ad ogni modo, parte di queste forze superiori, per avere impiego effettivo, verrebbero assai probabilmente a riuscire spiegate contro ad altre colonne contigue; essendo difficile saturare utilmente una fronte di 300 a 400 *m* con molto più di quei 2 a 3 mila uomini che pure oppone la colonna da sopraffare.

Generalmente, le colonne — perchè tanto leggiere e per non disseminare oltremodo le forze che, in questi terreni,

---

(1) Come tipico, non è forse inopportuno rammentare il ritardo della divisione Espinasse, il 4 giugno 1859. Appunto per aver voluto dopo Castano avanzare in un *ordre de marche pour le combat*, a percorrere i 7 *km* che sono fra Castano e Inveruno essa impiegò circa 4 ore: dopo di che, per fare un po' più presto, si dovette rimettere sulla strada.

Ed anche si possono ricordare, in quella stessa giornata, i volteggiatori della guardia francese che « *per far presto* » ebbero ordine di « *lasciar la strada ed affrettarsi pei campi* » a rincalzo della divisione De la Motterouge; e che, così, impiegarono qualcosa più di un'ora a percorrere *di corsa* i 1500 *m* che sono fra Cuggiono e Casate.

è possibile e conviene tener più raccolte — non avranno vera avanguardia propria: piuttosto, su tutta la fronte della brigata sarà costituita una fitta, duplice rete di cavalieri e di ciclisti di scoperta per vedere, e di forti e frequenti pattuglie di combattimento per coprire. Tuttavia, ove tale rete sia giudicata insufficiente a permettere al comando di orientarsi in tempo sulla situazione, oppure esista una direttrice veramente più importante, su essa sarà inoltre costituita un'avanguardia, col suo caratteristico ufficio normale.

Quando le informazioni del sistema di scoperta e il primo impegnarsi delle pattuglie di combattimento rendono evidente la presenza dell'avversario, primo còmpito dell'avanguardia, se esiste, oppure di quella prima linea che viene naturalmente formandosi dal rincalzare le pattuglie di combattimento coi primi elementi delle colonne, si è quello di orientare il comando, quanto più presto possibile, sicchè esso possa prendere una decisione: la quale sarà tanto più conveniente quanto più sollecita, per la grande efficacia dell'agire di sorpresa.

Nei combattimenti in pianure fortemente coperte può dirsi che una tra le essenziali qualità della odierna arma da fuoco portatile sia normalmente inutile: la grande gittata non può quasi mai utilizzarsi e, se si prescinde dalla molto maggior celerità di tiro, la fanteria risulta così ricondotta a un impiego quale poteva farsi un mezzo secolo fa.

All'inizio dell'azione, normalmente, le fronti avversarie non distano fra loro più di 600 a 700 *m*; e la forte copertura del terreno permette alle forze contrapposte di portarsi avanti abbastanza celeremente, perchè l'efficacia del fuoco avversario risulta sensibilmente ridotta. Lo schieramento si semplifica: non catene, sostegni e grossi, nè netta distinzione di schiere; ma un sollecito spiegamento di un forte numero di tiratori, mentre più indietro il rimanente delle forze si va ammassando in convenienti nuclei.

Per orientare il comando, per vederci, per poter combattere, la prima linea deve per forza portarsi avanti, farsi sotto. Occorre chiarire se non si corre rischio di spiegarsi a vuoto, se la prima fronte che l'avversario ci oppone è salda o no, se il puntare di qua piuttosto che di là può riuscire più facile,.....: si tratta cioè di *sondare* l'ordinanza avversaria, di fare lo stesso lavoro che nella battaglia *normale* si vuole ottenere col primo impiego dell'artiglieria; salvo che invece che verso i 3000 *m*, si tratta di lavorare soltanto a 500 o 600 *m*, invece di tastare con metodici tiri a grandi distanze, basterà sondare con rovesci di pallottole lanciate nelle direzioni più opportune, sulle strade, nelle rade zone un po' più sgombre, verso i punti più oscuri, là dove un cascinale fa prevedere un centro di maggior resistenza dell'avversario, oppure il suo fuoco più intenso lo lascia supporre.....

Così, ben presto, risulterà opportuno portare al massimo la violenza del fuoco nostro su due o tre punti della fronte; e là indirizzeremo, non il cannone, ma la metragliatrice, che appunto è la miglior arma per fornire fuoco intensissimo alle brevi distanze.

Naturalmente, quelle due o tre metragliatrici così spinte sulla fronte non hanno, ora, altro còmpito che quello, appunto, di sondare l'ordinanza avversaria: di norma, vi soddisferanno nel miglior modo limitandosi a rovesci di pochi minuti di fuoco sui vari tratti, in cui risulta opportuna la loro azione. L'efficacia di un tiro tanto potente, sia per la sua intensità, sia per la breve distanza a cui è fatto, sarà, d'ordinario, tale da chiarire in breve la situazione in modo sufficiente all'orientamento del comando; sarebbe dunque inutile far funzionare a lungo le macchine col pericolo, del resto, di averle comunque inutilizzate dopo altro poco tempo, per deficienza di munizioni. Chi le impiega deve dunque, in questo periodo della loro azione, aver ben presente la convenienza di ritirarle al più presto dalla estrema linea di fuoco, per mantenerle disponibili pel còmpito principale che spetta a tali armi: la preparazione dell'attacco risolutivo.

Come si è notato, si può ritenere che in questa prima fase di ricognizione un paio di metragliatrici saranno, di norma, sufficenti. Esse verranno, naturalmente, assegnate all'avanguardia, ove essa esista; altrimenti saranno tenute verso la testa della colonna principale, o delle colonne in genere, assieme a un altro paio da servire ad eventuale rincalzo delle prime.

È naturale che l'impiego delle metragliatrici non possa, specie in questa fase, esser lasciato al giudizio nè delle minori unità di fanteria impegnate, nè, meno ancora, a quello dei comandanti delle metragliatrici stesse; bensì esso è còmpito evidente di quegli stesso, che dirige e coordina questo combattimento iniziale. Siavi oppur no avanguardia, è da ritenersi che questo combattimento sarà di norma diretto da un comandante di reggimento (*Norme generali* ecc. § 8 e 12) (1): a lui spetta dunque anche la direzione dell'impiego delle metragliatrici impegnate.

Frattanto, più indietro, il grosso delle forze si va ammassando dove può: a un crocicchio di strade e stradette che irradiano verso la fronte, in una radura in posizione opportuna e via dicendo.

Presso questi battaglioni di seconda schiera l'artiglieria si è assai sollecitamente messa in batteria, per tentar di cogliere i grossi avversari ancora sulle strade. Le batterie hanno subito aperto il loro fuoco, essenzialmente regolato sulla carta e controllato dagli esploratori: per prima cosa si sono ripartite quelle strade per dove senza alcun dubbio avanzano i grossi avversari (*Norme generali ecc.* § 72), ed ognuna di queste hanno impreso a battere sistematicamente con tiri scalati. Batterie provvedute di opportuni congegni,

(1) Potrebbe pertanto sembrare opportuno che tutte le pattuglie di combattimento, l'avanguardia ove esista, e le teste delle varie colonne della brigata, appartenessero alla stessa unità, (battaglione, o reggimento): meglio forse il frammischiamento successivo ad azione spiegata, che quello iniziale, come avverrebbe colle colonne interamente costituite da unità differenti.

La questione meriterebbe un più ampio esame.

usate e ben decise a questo modo di impiego, non difficilissimo, è assai probabile riescano ad ottenere risultati reali; od almeno costringano l'avversario ad uscire dalle strade, paralizzandone così l'avanzata, giacchè in questi terreni fuori strada non si marcia (1).

L'avanzata della prima schiera ha intanto termine: a 250 o 300 *m* le due fronti avversarie che hanno preso contatto non possono più avanzare, e si rovesciano addosso un fuoco che, per la breve distanza e date le armi odierne, sarà violentissimo, sebbene, probabilmente, non oltremodo efficace a causa della ottima copertura che offre il terreno.

Fuoco violento, ma non uniformemente distribuito: perchè qua il terreno è più intricato per un viluppo di fossi e di canali e di siepi, perchè più in là è una fattoria dove ci si vuole affermare, perchè laggiù il nemico preme e le nostre forze pare vi facciano difetto...... Più in là, e laggiù soccorreranno intanto le metragliatrici, le quali chi dirige questo combattimento iniziale invierà opportunamente dove occorrono, approfittando della caratteristica di essere facilmente disponibili, che loro conferisce la fitta copertura del terreno. E saranno, ancora, rovesci di fuoco assai breve: per la somma necessità di risparmiare munizioni.

(1) Per ogni strada che si voglia battere, il limite superiore sarà p. e. [illegible] 400 o 500 *m* [illegible] 100 a 200 *m* [illegible] 4 pezzi [illegible]

(2) [illegible]

Nel frattempo, alle batterie incombe un còmpito più difficile; nè sempre esse potranno, veramente, soddisfarvi. Ma bene spesso, per le informazioni concordanti (specie dei propri esploratori), per le caratteristiche della zona su cui è l'avversario, per l'andamento stesso dell'azione, il *senso tattico* dei comandanti d'artiglieria saprà rilevare che, con probabilità grande, se non con certezza, masse piuttosto forti del nemico sono raccolte da quella parte, in direzione di quel cascinale, presso quel bivio....: sulle zone corrispondenti si dirigerà fuoco scalato, iniziato coi dati della carta, e regolato poi sulle informazioni sia del comando, sia, essenzialmente, degli esploratori propri (1).

(1) La *Rivista di fanteria* (gennaio 1903) ha paragonato questo tiro alla battuta notturna di una peregrina pernice, la quale scapperà poi al primo colpo. Più recentemente, il generale Allason (*Considerazioni sull'impiego dell'artiglieria da campagna*, 1903) ha espresso il dubbio che sia assai probabile ricavarne soltanto « *un successo di stima* » (pag. 41), essenzialmente perchè se si crede « *alle informazioni sul risultato del tiro, che devono permettere di regolare il fuoco .. non si ha più la visione vera del campo di battaglia, e si perde alquanto la nozione della realtà* » (pag 48).

In quanto alla pernice, la differenza sostanziale sta appunto in questo che essa, al primo colpo, scappa, mentre l'avversario è precisamente legato alle strade, prima, e poi al terreno che battiamo; nè, se colpito, farà in tempo a svolazzare via. Alla peggio, volendo ricorrere alle similitudini, si potrebbe forse paragonare questo modo di impiego dell'artiglieria alla pesca fatta colla dinamite: non certo si vedono i pesci, ma si sa che ce ne sono nella zona che la dinamite commoverà;.... e la pesca colla dinamite è assai proficua.

Quanto poi alla esplorazione del bersaglio e del tiro, poichè il generale Allason si associa all' « *ufficio.... modesto che è indicato.... dal regolamento tedesco* » (pag. 43) per gli esploratori, sarà opportuno citare appunto questo regolamento tedesco (*Istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna*):

« La esatta ricognizione del bersaglio è di tale importanza che... esploratori del bersaglio possono essere di aiuto » (§ 49).

« Se un buon osservatorio si trova soltanto così lontano dalla batteria che il comandante non possa valersene, vi si invierà un osservatore accompagnato da una o più ordinanze. Suo còmpito generico è di farsi un giudizio se la forcella è riuscita e se il tiro a tempo è corto o lungo » (§ 55).

« Quando il comandante di batteria non può vedere il bersaglio..., per la correzione del tiro può riuscir utile un osservatore ausiliario » (§ 122).

« Con bersagli... ben coperti e perciò difficilmente rilevabili dalla bat-

Intanto, il comando si è orientato: le informazioni che gli giungono, le caratteristiche locali, le stesse disformità dell'azione avversaria, ma, sopratutto, il concetto ben chiaro dell'obbiettivo da conseguirsi e la conoscenza dei primi obbiettivi raggiunti dalle brigate vicine e dell'obbiettivo finale del comando superiore, determinano la sua condotta. Mentre l'artiglieria tenta di render difficili le mosse dell'avversario e di appoggiare le proprie, e qualche batteria, fidando nei suoi scudi, si indurrà per ciò a impegnarsi avanti contro la fanteria nemica, anche se relativamente vicina, sull'ala risolutiva dovrà spiegarsi azione energica e vivace, dovrà svilupparsi fuoco intenso e risoluto, dovranno farsi sotto tutte le metragliatrici disponibili.

Poi si dà l'assalto.

Ove, decisa la cosa felicemente per noi, il nemico sia costretto a ritirarsi, il nostro inseguimento, che non potrà generalmente farsi nè ampio, nè molto efficace, non sarà di norma da svolgersi coll'azione materiale di fanteria spinta avanti, così frammischiata come essa sarà, e in quei terreni così rotti e così insidiosi. Esso sarà piuttosto ottenuto per mezzo del fuoco dell'artiglieria diretto contro le ultime forze nemiche, che ancora tentano la resistenza, e battendo sistematicamente le zone di più probabile sfuggita dell'avversario.

Ma poichè il nemico, per ritirarsi, si affretterà assai probabilmente alle strade, e queste, tutte salvo qualche cammino secondario, si presteranno ad essere spazzate col tiro di fucileria, così è naturale si abbia per ciò a ricorrere ancora alle metragliatrici. La più parte delle quali sarà ora dunque

tema.... può convenire impiegare esploratori del bersaglio, i quali poi informeranno anche sul tiro » (§ 818).

Il regolamento francese, si sa, è sospetto; ma però disposizioni analoghe si trovano anche in quello austriaco e in quello russo. Vedi *Mitteilungen*, fasc. III, 1903.

portata avanti colla fanteria più avanzata, e sarà impiegata sulle strade; mentre alcune altre concorreranno all'attacco che si dovrà dare, ove il nemico lasci un nucleo ancor saldo nei pressi della direttrice di ritirata, per proteggere il ripiegare delle rimanenti forze.

Un nucleo di fanteria relativamente fresca, disposto in modo opportuno, pare infatti valga meglio a sostenere la ritirata in questi terreni, che non artiglieria, la quale resti pur fino all'ultimo nelle sue posizioni.

Esso dovrà, per così dire, intercettare materialmente la principale via per cui il grosso si ritira, ed attirare su sè l'irrompere dell'avversario, in modo di procurare a quello un po' di respiro. Non molto tempo, del resto, occorrerà al grosso per riordinarsi alquanto, salvo che si tratti addirittura di fuga piuttosto che di ritirata; giacchè non certo la cavalleria potrà recargli grande molestia, e non molto cammino occorrerà per toglierlo al tormento del fuoco nemico, anche d'artiglieria. Non molto, dunque, dovrà tener saldo quella retroguardia, nè ciò le potrà riuscire di troppo difficile, per poco le forze avversarie non siano eccessivamente superiori ed il combattimento sia stato sostenuto con energia, sicchè neppure il nemico possa trovarsi molto fresco.

Generalmente, quest'ultima fase avrà le caratteristiche del combattimento di località. Si tratterà, essenzialmente, di opporre al vincitore una forte intensità di fuoco di fucileria; mentre, però, di fanteria ancora fresca, quale occorrerebbe, è da ritenere ne abbia ad esser disponibile assai poca; e, ad ogni modo, è bene che essa faccia il possibile per non lasciarsi involgere troppo nel combattimento che sostiene, sicchè possa poi disimpegnarsene.

Ecco dunque un altro campo d'azione bene appropriato alla metragliatrice, che ci dà fuoco intensissimo su fronte assai ristretta, che si copre facilmente, che ben si attaglia alla difesa di località, che si conserva assai facilmente disponibile, che, insomma, molto opportunamente può far le veci di quella molta e buona fucileria, la quale sarebbe necessaria, ma che non avremo.

altre che quelle che varrebbero per un nucleo di fanteria, da cui si volesse e si potesse ottenere grandissima intensità di fuoco efficace: si tratta, cioè, di vera arma da fanteria, da servirsi, da condursi e da impiegarsi da fanti.

Così inteso, l'impiego delle metragliatrici risulta ben diverso da quello voluto dai Tedeschi. In Germania una *Abteilung* di mitragliatrici è un organismo assai simile a quello di una batteria leggiera, e risentono molto di criteri artigliereschi le norme date pel suo impiego (1); il che veramente può dirsi trovi fondamento nelle stesse condizioni in cui essa là dovrà normalmente venire impiegata.

Da ciò, più che dalla facilità con cui possono avvenire inceppamenti nell'arma, può ritenersi derivi lo accoppiamento delle macchine, così severamente prescritto dall'istruzione tedesca e voluto anche per le metragliatici *(da cavalleria)* svizzere; accoppiamento che, richiesto dalle proprietà intrinseche dell'arma, solo quando la si impieghi a distanze piuttosto forti (2), non vuole l'istruzione inglese, nè sembra esiga quella giapponese.

Ma per noi, nel caso che consideriamo, la metragliatrice conserva integro il suo carattere di semplice fucile multiplo montato su un sostegno inanimato; giacchè, a quelle distanze di 600 a 700 *m* al massimo a cui essa combatterà, il voler aggiustare il tiro diviene d'ordinario superfluo, per la traiettoria tanto tesa. Allora, unità fondamentale può essere l'arma e non la coppia; e tale misura, economica, pare possa ritenersi per noi la più opportuna.

I reparti di metragliatrici da fanteria sembra potrebbero venire, p. es., costituiti da una macchina e da 3 o 4 coppie

---

(1) Vedi ***Exerzir-Reglement für Maschinengewehr-Abteilungen*** (***Entwurf***), specialmente i capi: ***Erkundung und Wahl der Feuerstellung*** e ***Marsch und Einrücken in die Feuerstellung*** (§ 201 al 213); e le norme date per l'azione nel combattimento dei comandanti (§ 224 a 226).

(2) Anche la recentissima austriaca *Provisorische Instruktion für die Maschinengewehr-Abteilung* esige l'azione a coppie: ma per quanto riflette l'impiegò essa non è altro che copia fedele, spesso anzi letterale, dell'istruzione tedesca.

di cofani per cartucce come dotazione immediata, ed altrettante come secondo scaglione, il tutto someggiato; si otterrebbe così un primo munizionamento di circa 15000 cartucce per arma (1); il che equivarrebbe a una potenzialità limite di una buona mezz'ora, mentre la potenzialità limite del fucile non arriva a una ventina di minuti.

Così, i reparti di metragliatrici risulterebbero di certo assai poco vulnerabili: molto meno di batterie di cannoni che, per volerle impiegare ad ogni costo nei modi diremo così classici, si dovessero tener avanti nelle colonne e poi cacciare fin sulla estrema fronte di combattimento. Ed anche saremmo così sicuri che le metragliatrici seguirebbero facilmente e dappertutto i fanti, e si muoverebbero tanto celeremente quanto questi attraverso i vigneti, i prati irrigui, i fossi e le siepi, e gli altri ostacoli tanto frequenti nelle pianure molto coperte.

Già si è notato come, date le caratteristiche dell'arma, anche nel combattimento nei terreni che consideriamo le metragliatrici assegnate alla brigata mista debbono dipendere direttamente dal comando che le impiega: giacchè, come opportunamente rammenta l'istruzione tedesca (§ 198), solo allora il loro impiego riescirà veramente utile, ove si abbia precisa ed esatta conoscenza della situazione generale, del concetto informativo dell'azione e della situazione del momento. Perciò le metragliatrici non possono essere nè di battaglione, nè reggimentali: ma devono costituire sezioni

---

(1) Poichè, anche con telemetri, è facile commettere errori del 4 % nell'apprezzamento della distanza dell'obbiettivo, e poichè a distanze superiori agli 800-1000 m un tale errore, combinato con quello derivante dalla non perfetta concordanza fra distanza apprezzata e graduazione dell'alzo, porta facilmente la rosa dei tiri tutta fuori bersaglio, così alle distanze superiori ai 1000 m occorre far fuoco con due alzi, cioè con due macchine.

La metragliatrice tedesca pare disponga di 14500 (o 18000 ?) cartucce, quella inglese di 12500, quella austriaca di 11000, quella svizzera di quasi 10000 e quella russa di quasi 6000.

Una coppia di cofani da someggiarsi difficilmente porta più di 2500 delle nostre cartucce.

autonome da assegnarsi, caso per caso, alle brigate cui occorrano.

Tutto ben considerato, sembra che 4 mitragliatrici per ogni brigata mista sarebbero sufficenti, e che a disposizione del comando di divisione basterebbe tenerne altre 4, o tutt'al più 6, assieme a un battaglione. Ogni brigata verrebbe così a risultare *appesantita* nella sua parte combattente di poco più di 30 muli, e tutta una divisione di 120 muli al massimo: mentre le divisioni si *alleggerirebbero* notevolmente per la minore quantità d'artiglieria, che in questi terreni loro occorre (1).

IV.

Non v'ha dubbio che di norma non è prudente generalizzare le conclusioni cui si pervenga nell'esaminare questioni particolari: tuttavia la più opportuna costituzione delle unità di metragliatrici, per l'impiego che sia da farne nelle pianure fortemente coperte, può forse riuscire conve-

---

(1) La divisione ordinata per combattere in questi terreni verrebbe dunque a contare da 13 a 15 battaglioni, da 12 a 14 metragliatrici e una trentina di pezzi *a tiro rapido* (da 6 a 8 batterie).

Quale debba essere, a parer mio, la dotazione di cannoni *a tiro rapido* della normale divisione di fanteria ho già espresso nello studio: *I materiali della prossima artiglieria campale*, pubblicato in questa *Rivista* anno 1903, vol. III, pag. 90): a me pare che a noi basterebbe una ventina di batterie per corpo d'armata di due divisioni.

Senza entrare nel merito di queste opinioni personali dell'A., crediamo utile rilevare che in Germania prevale il concetto di conservare inalterato il numero (144) delle bocche da fuoco ora esistenti nel corpo d'armata, anche dopo la trasformazione del materiale, e che in Francia, a quanto sembra, si tende ad aumentare tale numero (*V.* Rivista, *1903, vol. II, pag. 157*). *È bensì vero che in Svizzera coll'adozione del cannone a tiro celere la quantità dell'artiglieria nel corpo d'armata fu alquanto diminuita, ma ciò avvenne principalmente per ragioni di economia.*

(N. d. D.).

niente anche per tutte, o quasi tutte, le condizioni di guerra in cui potremo probabilmente trovarci (1).

Infatti, si faccia la guerra in casa nostra o si porti nelle regioni finitime o si abbia da operare in regioni più lontane, noi dovremo quasi sempre combattere o in pianure assai coperte o in terreni montagnosi o in regioni cui le metragliatrici da fanteria risultano meglio appropriate se someggiate, piuttostochè carreggiate, da impiegarsi alla foggia tedesca. Solo, occorrerà talvolta impiegarle a coppie invece che a macchine uniche.

ROBERTO SEGRE
capitano d'artiglieria.

(1) Le metragliatrici austriache *da fanteria*, ora in esperimento a Seraievo (XV Corpo), sono appunto someggiate e servite da fanti; mentre quelle *da cavalleria*, che hanno le caratteristiche tedesche, sono servite da dragoni e trainate da artiglieri.

CAPRA DI FERRO PER SOLLEVARE ARTIGLIERIE

La capra M. 1858, largamente usata dall'artiglieria, è una macchina rimasta quale era alla sua adozione, senza che vi siano state mai apportate modificazioni per renderne più facile e più spedito l'impiego.

Ora alcune modificazioni a noi sembrano necessarie per raggiungere almeno i seguenti due scopi:

1° speditezza nel sollevamento dei pesi;

2° riduzione al minimo del peso della capra, pur mantenendone le dimensioni nei limiti della sicurezza d'impiego.

L'importanza del primo scopo è evidente; interessa infatti grandemente far economia di tempo nell'armamento delle batterie, nel loro disarmo, ed in tutte le operazioni in cui è richiesto l'uso della capra. Ora la capra allo stato presente è in ciò molto imperfetta: essendo essa a movimento intermittente, occorre introdurre le manovelle nelle camere dei dischi del verricello, e toglierle per otto volte di seguito, prima di far compiere un giro al tamburro; quindi perdita di tempo e di forza.

Per comprendere poi l'importanza del secondo scopo a cui si tende, basta pensare alla grande quantità di materiale che occorre in un parco d'assedio, ed alle serie difficoltà che s'incontrano nel trasporto. La capra ora in servizio pesa 400 *kg*; una diminuzione di 50 *kg* avrebbe già una discreta importanza.

A raggiungere i due scopi accennati proponiamo:

1° di sostituire al movimento intermittente un movimento continuo per ruote dentate;

2° di costruire la capra di ferro.

I.

La capra può sollevare al massimo un peso di 4000 *kg*; quindi, per la riduzione dovuta alla puleggia mobile, nel caso più sfavorevole della capra armata a due fusti, sulla fune del verricello si eserciterà uno sforzo di $\frac{4000}{2} = 2000$ *kg*. Adottando per la regolarità della manovra due manovelle di sollevamento, questo sforzo di 2000 *kg* si riporterà ugualmente sulle testate del verricello, e quindi per ogni rotismo si avrà la resistenza $Q = 1000$ *kg*.

Ammettiamo che ad ogni manovella agiscano due uomini, e che ognuno eserciti lo sforzo di 25 *kg;* avremo in complesso applicata a ciascuna manovella una forza di 50 *kg*.

Applicando la formola generale delle trasmissioni ad ingranaggio, si ha:

$$P = \eta^n Q \frac{b}{a} \frac{r_1 r_2 r_3 \ldots r_n}{R_1 R_2 R_3 \ldots R_n} \text{ (1)}$$

dove sono: P e Q rispettivamente la potenza e la resistenza; η il coefficiente di rendimento del meccanismo semplice ($\eta = 1{,}06$); n il numero delle coppie di ruote (nel caso nostro $n = 1$, giacchè vogliamo realizzare il movimento mediante un solo imboccamento); b ed a rispettivamente i bracci di leva della potenza e della resistenza; r ed R rispettivamente i raggi dei rocchetti e delle ruote.

Nel caso nostro si ha:

$$P = 1{,}06\ Q \frac{b}{a} \frac{r}{R},$$

in cui sostituendo i valori numerici, si ottiene:

$$50 = 1{,}06 \times 1000 \times \frac{b}{a} \frac{r}{R}.$$

(1) I dati e le formole pratiche sono tratti dal *Manuale dell'ingegnere* del Colombo.

Se ora fissiamo il valore del rapporto $\frac{b}{a}$, potremo trovare il valore di $\frac{r}{R}$, cioè del rapporto di trasmissione fra ruota e rocchetto, rapporto che per macchine da elevar pesi può arrivare ad un massimo di 12.

Essendo presentemente il raggio del verricello di 0,09 m, sarà utile non modificarlo; converrà allora adottare una manovella della lunghezza di 0,40 m.

Risulta quindi:

$$50 = 1,06 \times 1000 \times \frac{0,09}{0,40} \frac{r}{R}$$

da cui:

$$\frac{r}{R} = \frac{1}{4,8}.$$

Assumendo il rapporto di trasmissione $\frac{R}{r} = 5$, mentre saremo in più facili condizioni di maneggio, non ci discosteremo per nulla dai limiti concessi dalla pratica.

Perchè ora possiamo assegnare le dimensioni più convenienti alle varie parti del meccanismo, occorre trovare lo sforzo trasmesso alla periferia delle ruote; impiegando un rocchetto del diametro di 0,10 m, e conseguentemente una ruota del diametro di 0,50 m, si ha per l'equilibrio la relazione:

$$1000 \times 0,09 = x \times 0,25,$$

in cui x è lo sforzo periferico alla ruota, onde $x = 360$ kg.

A questo sforzo per macchine da elevar pesi, corrisponde il passo

$$p = 31,4 \; mm.$$

Risulterebbe quindi una ruota con 50 denti, che per ragioni di costruzione ridurremo a 48, sicuri che, per quanto

si è detto precedentemente, ciò non apporterà alcun inconveniente. Si hanno perciò le seguenti dimensioni:

diametro della ruota	480 *mm*
numero dei denti della ruota	48
diametro del rocchetto	100 *mm*
numero dei denti del rocchetto	10
grossezza dei denti	15 *mm*
passo	31,4 *mm.*

Il peso di tale ruota è di 30 *kg.*

Nell'intento di diminuire il peso della capra, si può ricorrere all'espediente di ridurre ad 8 il numero dei denti del rocchetto, e conseguentemente il suo diametro ad 80 *mm*; anche la ruota dentata potrà allora ridursi al diametro di 400 *mm* con 40 denti.

Il suo peso risulterà di 25 *kg*, mentre la diminuzione complessiva di peso potrà essere di circa 10 *kg*. L'adozione di un rocchetto di 80 *mm*, pur mantenendo inalterata la velocità del movimento, richiederà d'altra parte una costruzione accurata, essendo noto che un rocchetto, che abbia meno di 10 denti, non è in ottime condizioni dinamiche; però la pratica non esclude l'adozione di simili rocchetti quando trattasi di macchine per elevar pesi.

Le dimensioni del passo della ruota e delle altre parti sono state calcolate in base ad uno sforzo periferico di 360 *kg*, mentre che tale sforzo diventa ora di 450 *kg*; si ritiene però che ciò non possa nuocere alla resistenza del sistema, perchè non si armerà mai la capra a due fusti soli, quando si debbano sollevar pesi che si avvicinino ai 4000 *kg*, cosicchè il tirante non sarà mai sollecitato da uno sforzo di 2000 *kg*. Ad ogni modo si può anche fare assegnamento sul margine che corre fra il carico di rottura e quello di sicurezza.

Possiamo anche fare il calcolo per sostituire al rocchetto una vite perpetua, che ingrana in una ruota dentata a profilo elicoidale. La relazione che dà il rapporto fra la potenza P (applicata ad una manovella di raggio a) e la resistenza Q

(applicata ad un cilindro o rocchetto di raggio b), attrito compreso, è:

$$\frac{P}{Q} = \eta \frac{z}{Z} \frac{b}{a},$$

in cui: $\eta = 2{,}5 \div 3$; z è il numero dei vermi della vite perpetua; Z il numero dei denti della ruota.

Adottiamo un sol verme ($z = 1$), ed una manovella di raggio $a = 0{,}30\ m$, allora, essendo:

$$Q = 1000 \quad \text{e} \quad b = 0{,}09\ m,$$

e ritenendo inoltre di 20 kg lo sforzo di un uomo applicato ad una manovella, si ottiene:

$$40 = 1000 \times 3 \times \frac{1}{Z} \frac{0{,}09}{0{,}30}$$

da cui si ricava:

$$Z = 24.$$

Occorre quindi una ruota dentata del diametro di $24 \times 14 = 336\ mm$ con un passo di 44 mm, ed un peso di 30 kg. È escluso il congegno d'arresto, essendo la vite perpetua *non riversibile*. Però tale indiscutibile vantaggio sopra le ruote precedentemente studiate è piccolo, ed è diminuito dalla maggiore difficoltà di costruzione della ruota, e soprattutto dal fatto che i serventi di destra non sono collegati nel movimento con quelli di sinistra, talchè per la regolarità della manovra è necessario agire a comando.

Si aggiunga inoltre l'inconveniente che, non essendo la vite perpetua riversibile, occorrerebbe un tempo grandissimo per le operazioni di armamento e di disarmo della capra, inconveniente che per altro si potrebbe evitare, facendo in modo che la vite perpetua si possa facilmente disimpegnare dalla ruota; ma allora s'incorrerebbe nell'altro difetto non meno grave della poca semplicità e minor sicurezza di servizio.

Il tempo necesasrio per elevare il peso di un metro sarebbe:

$$\frac{2 \times 3{,}14 \times 0{,}30 \times 24}{0{,}75} \times \frac{1{,}00}{2 \times 3{,}14 \times 0{,}09} \times 2 = 3'{,}5$$

cioè tre primi e mezzo, ossia più che il triplo del tempo occorrente per l'imboccamento cilindrico. Per le ragioni esposte, non ci sembra opportuno adottare un congegno di questo genere.

Concludendo, noi riteniamo che i due imboccamenti cilindrici già esaminati rispondano entrambi bene alle varie esigenze della pratica e del servizio, e che quindi la scelta possa cadere indifferentemente sull'uno o sull'altro. Come termine di confronto si terrà presente:

a) che il rocchetto a 10 denti soddisfa meglio alle regole della meccanica;

b) che col rocchetto ad 8 denti si ottiene una diminuzione di peso complessivo nella capra di circa 10 *kg*.

Tali vantaggi ed inconvenienti reciproci sono però di così poca importanza, che la scelta può ancora lasciarsi all'arbitrio; per conto nostro abbiamo scelto e disegnato, come risulta dall'annessa tavola, il meccanismo pel rocchetto ad 8 denti, per il quale si hanno i seguenti dati:

diametro della ruota	400 *mm*
numero dei denti della ruota	40
diametro del rocchetto.	80 *mm*
numero dei denti del rocchetto . . .	8
passo	31,4 *mm*
peso	25 *kg*

Come risulta dalla figura 1ª di detta tavola, si è disposto il rocchetto sotto la ruota dentata, e ciò per mantenere il verricello alla stessa altezza, alla quale si trova nella capra presentemente in uso, ed anche per non variare le condizioni che ora si hanno rispetto alla lunghezza della catena.

Velocità di sollevamento. — Si parte dal dato di fatto che la velocità periferica che un uomo può imprimere ad una manovella è di 0,75 *m* al secondo; quindi la periferia descritta dall'estremità della manovella è:

$$0{,}40 \times 2 \times 3{,}14 = 2{,}42\ m$$

ossia occorrono circa 3″ per un giro del rocchetto, e

$$3 \times 5 = 15''$$

per un giro di verricello. Un giro di questo avvolge:

$$3,14 \times 0,18 = 0,56 \; m$$

di catena; il pezzo si solleva di 0,28 *m* (due fusti), quindi occorrono 4 giri di tamburo del verricello per sollevare il pezzo di un metro, e conseguentemente $4 \times 15 = 60''$, cioè un minuto primo; vantaggio questo importantissimo in confronto della capra ora in servizio, perchè in meno di due minuti il pezzo può esser sollevato all'altezza degli ordinari ginocchielli degli affusti d'assedio e da difesa, mentre adesso non basta un quarto d'ora.

Calcolo dell'albero dei rocchetti. — La formola che dà il diametro d dell'albero in *mm* è:

$$d = 10 \sqrt[3]{M_t}$$

in cui M_t è il momento torcente espresso da:

$$50 \times 0,40 = 20 \; kg \; m.$$

Risulta:

$$d = 10 \sqrt[3]{20} = 27 \; mm.$$

Noi assumiamo un diametro di 30 *mm*.

Calcolo delle ruote d'arresto. — Per eseguire questo calcolo riterremo che una sola delle ruote d'arresto debba trattenere il carico, condizione questa che molto probabilmente si verificherà in pratica.

Assumiamo il diametro della ruota di 0,09 *m*: risulterà uno sforzo periferico di 2000 *kg*.

Chiamando h l'altezza del dente nel senso del raggio, s la base del dente sulla periferia, b la sua larghezza, tutto espresso in *mm*, si avrà:

$$h = 0,2 \sqrt{P} = 0,2 \sqrt{2000} = 9 \; mm$$
$$s = 2\,h \div 3\,h \qquad = 28 \; mm$$
$$b = 2,5 \div 3,5\,h \qquad = 25 \; mm.$$

Risultano 20 denti.

II.

Calcolo delle dimensioni delle parti componenti la capra. — Prima di intraprendere il calcolo delle dimensioni delle parti componenti la capra di ferro, è bene discutere quale sia la sezione più conveniente da adottarsi per le gambe e pel piede.

Si possono foggiare le gambe a sezione tubolare quadrata □, ma risulta un lato troppo ristretto, che ne rende poco pratica la costruzione, e non si presta ad un conveniente collocamento del verricello, delle traverse e della piastra d'unione.

Una trave a doppia T (I), quantunque in minor grado, ha pur essa lo stesso inconveniente; la sua sezione però si presta meglio della precedente, perchè a differenza di quella, che ha due assi principali d'inerzia uguali, questa li ha differenti, e disponendo le traverse secondo la direzione del minore, si raggiunge l'uniformità di resistenza. Si può a questo riguardo osservare che anche le gambe della capra di legno sono a sezione rettangolare.

La sezione, che, possedendo i pregi della precedente, non ne divide i difetti, è quella a ⊏. Essa risulta di dimensioni sufficienti, e ha il lato maggiore che si presta bene per l'applicazione del verricello, delle traverse e della piastra d'unione.

Pel piede manteniamo la sezione circolare, che è quella che presenta la stessa resistenza in tutte le direzioni, richiesta dal modo di sollecitazione del piede stesso. Allo scopo poi di trarre maggiore profitto dalla materia, adottiamo la sezione cava, che, avendo le fibre lontane dall'asse neutro, ne aumenta la capacità di resistenza.

Ciò premesso, passiamo a precisare gli sforzi a cui è soggetta la capra, e poscia al calcolo delle varie dimensioni. Partiamo dal dato di fatto che la capra a quattro gambe deve sopportare uno sforzo massimo di 6500 *kg*, per calcolare le

dimensioni delle gambe, e dall'altro che la capra ordinaria deve reggere un peso massimo di 4000 *kg*, per calcolare le dimensioni del piede.

Gambe. — La capra a quattro gambe nel caso più favorevole è armata a quattro fusti, cosicchè i 6500 *kg* si ripartiscono così: 3250 *kg* applicati alle piastre d'unione e 3250 *kg* ripartiti sulle due girelle.

Essendo simmetrica l'apertura delle due capre (fig. 1ª), i 3250 *kg* applicati alla loro unione si ripartiranno egualmente su esse, secondo le bisettrici delle gambe. Ciascuna di tali forze è di 1745 *kg,* come dal calcolo che segue:

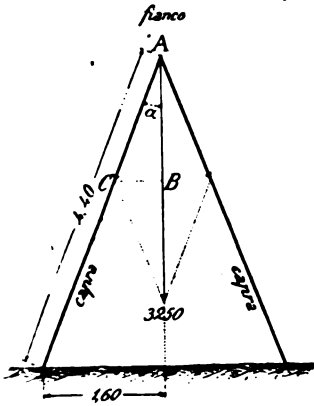



Fig. 1ª.

$$\text{sen}\ \alpha = \frac{1,60}{4,40} = 0,363$$

$$\alpha = 21^\circ 20' \quad ; \quad \cos \alpha = 0,931$$

$$AC = \frac{AB}{\cos \alpha} = \frac{\frac{3250}{2}}{0,931}$$

$$AC = 1745.$$

A ciascuna girella si applica, come si è detto, un peso di $\frac{3250}{2} = 1625\ kg$; ad essa inoltre si trasmette la forza di trazione esercitata dalla catena che si avvolge sul tamburo del verricello, forza che trascurando gli attriti sulla girella è anche di 1625 *kg.*

Alle gambe della capra, per mezzo dell'asticolo di girella, viene adunque trasmesso uno sforzo di 3195 *kg*, come risulta dal calcolo che segue (fig. 2ª):

$$\alpha = 21^\circ 20'$$

$$\alpha' = 10^\circ 40' \quad ; \quad \cos \alpha' = 0,983$$

$$R_1 = 2\ \overline{AB} = 2\ \overline{AC} \cos \alpha'$$

$$R_1 = 3195\ kg.$$

Tale sforzo forma con la verticale un angolo $\alpha' = 1$
e si ripartisce in due altri P_3 e Q_3, secondo le due
Risultano (fig. 3ª):

$$\alpha = 21^\circ 20' \;\; ; \;\; \alpha' = 10^\circ 40'$$

$$\gamma = \alpha + \alpha' = 32^\circ$$

$$\delta = 180^\circ - (\gamma + \alpha') = 137^\circ 20'$$

$$\frac{P_3}{\text{sen } \gamma} = \frac{Q_3}{\text{sen } \alpha'} = \frac{R_2}{\text{sen } \delta}$$

$$\frac{P_3}{0{,}55} = \frac{3195}{0{,}678}$$

$$\frac{Q_3}{0{,}185} = \frac{3195}{0{,}678}$$

$$P_3 = 2500 \; kg$$

$$Q_3 = \;\; 870 \;\; »$$

$$P_3 + Q_3 = 3370 \;\; »$$

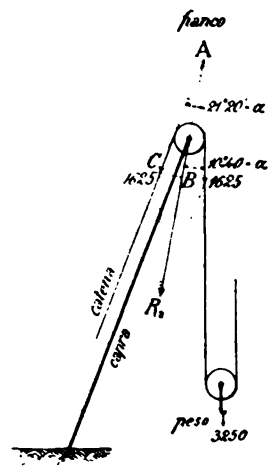



Fig. 2ª.

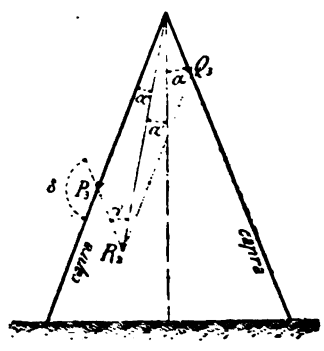
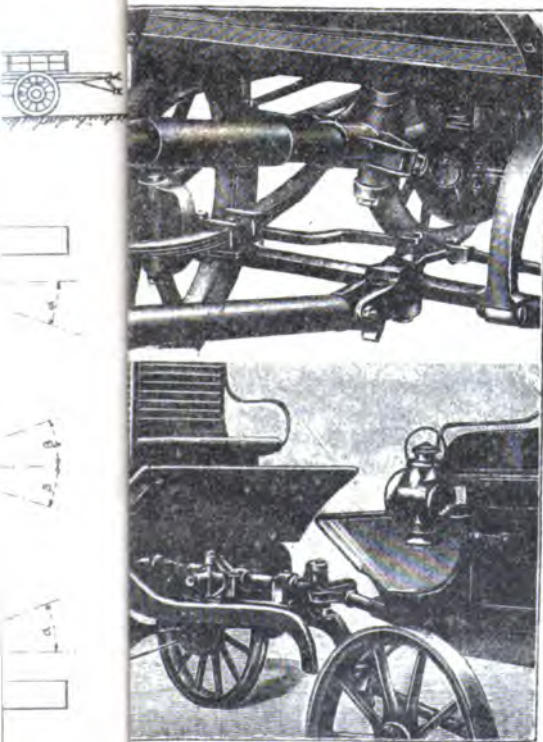
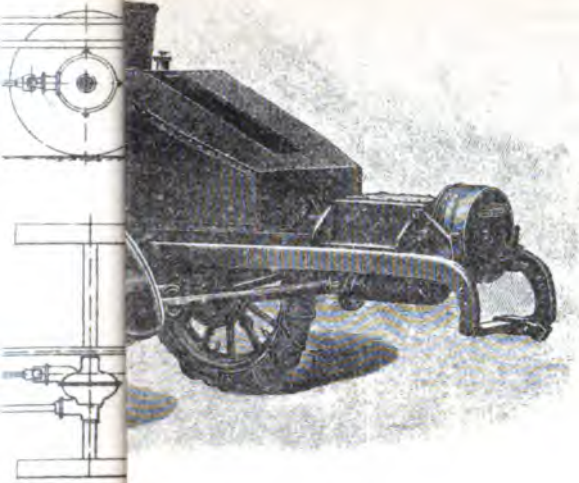



Fig. 3ª.

Per la simmetria esistente, ciascuna capra è soggetta
uno sforzo, agente secondo la bisettrice delle gambe, di:

$$P_3 + Q_3 = 3370 \; kg.$$

Tenendo quindi conto di tutte le azioni, si ha in complesso per ciascuna capra uno sforzo di:

$$3370 + 1745 = 5115 \; kg,$$

che si ripartiscono egualmente fra le due gambe, risultando uno sforzo per ciascuna di esse di 2630 kg, come risulta dal calcolo seguente (fig. 4ª):

$$\text{sen}\,\alpha = \frac{1{,}00}{4{,}40} = 0{,}227$$

$$\alpha = 13^\circ\,10' \quad ; \quad \cos\alpha = 0{,}973$$

$$A\,C = \frac{A\,B}{\cos\alpha} = \frac{\frac{5115}{2}}{0{,}973}$$

$$A\,C = 2630 \; kg.$$

Fig. 4ª.

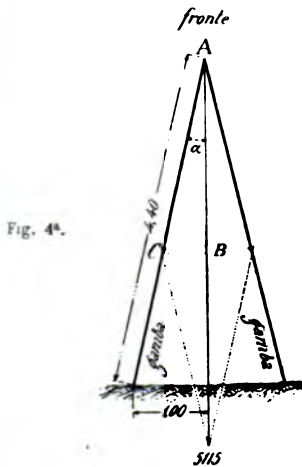



Fig. 5ª.

Pel calcolo riterremo la gamba ad estremità appoggiate od articolate (fig. 5ª), obbligate a muoversi nella direzione primitiva dell'asse; la sezione di maggior tormento è la centrale.

La formola della pressoflessione da applicarsi è la seguente;

$$P = 2{,}5 \frac{k}{R} \frac{E\,I}{\left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

in cui sono: I il minimo momento d'inerzia della sezione in *kg mm* (qui si prende il massimo perchè secondo la direzione del minimo le traverse si oppongono alla flessione); $\frac{k}{R}$ il rapporto fra il carico di sicurezza e quello di rottura, rapporto che nelle macchine del genere della capra si può ritenere $^1/_6$; E il modulo di elasticità riferito al mm^2 (pel ferro $E = 20\,000$); l la lunghezza della trave in *mm*.

Si ha:

$$2630 = 2{,}5 \times \frac{1}{6} \frac{20\,000\,I}{2200^2}$$

da cui:

$$I = 1\,527\,500\ kg\ mm\,.$$

La trave a che superandolo più s'avvicina a tale momento d'inerzia è la $\frac{100 \times 50}{6 \times 8{,}5}$ il cui momento d'inerzia è $I = 2\,070\,000\ kg\ mm$.

Il suo peso è di 10,5 *kg* per *m*.

*
* *

Piede. — Eseguiamo questo calcolo supponendo la capra caricata di 4000 *kg*.

Questo peso è applicato per 2000 *kg* alla piastra d'unione, e questi si trasmettono alle due gambe per 1060 *kg*, ed al

piede per altrettanti chilogrammi come risulta da quanto segue (fig. 6ª):

$$\text{sen}\ \alpha = \frac{1,50}{4,40} = 0,341$$

$$\alpha = 20° \quad ; \quad \cos \alpha' = 0,940$$

$$A\,C = \frac{A\,B}{\cos \alpha} = \frac{\frac{2000}{2}}{0,940}$$

$$A\,C = 1060\ kg.$$

Gli altri 2000 *kg* sono applicati alla girella; a questa poi la catena che va al verricello trasmette parallelamente alla capra uno sforzo di 2000 *kg* (si trascura l'attrito della girella).

Fig. 6ª. Fig. 7ª

Le gambe della capra, per mezzo dell'asticolo, sono soggette quindi ad una forza di 3880 *kg*, la cui direzione forma con la verticale un angolo di 10°, come risulta da quanto segue (fig. 7ª):

$$\alpha = 20° \quad ; \quad \alpha' = 10°$$

$$\cos 10° = 0,945$$

$$R_1 = 2 \times 2000 \cos 10°$$

$$R_1 = 3880\ kg.$$

PER S

Tale forza si decompone in due, una secondo la bise delle gambe, di 3000 *kg*, e l'altra secondo il piede, di 1C come risulta dal calcolo seg (fig. 8ª):

Particol

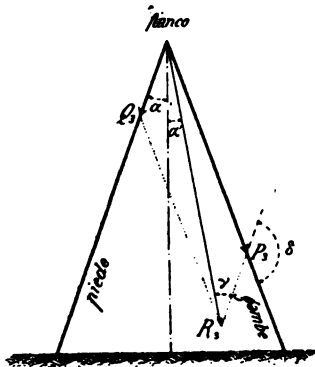



Fig. 8ª.

$$\alpha = 20^\circ \quad ; \quad \alpha' = 10^\circ$$

$$\gamma = \alpha + \alpha' = 30$$

$$\delta = 180 - (\gamma + \alpha') = 14$$

$$\frac{P_3}{\text{sen}\,\gamma} = \frac{Q_3}{\text{sen}\,\alpha'} = \frac{R_3}{\text{sen}\,\delta}$$

$$\frac{P_3}{0{,}50} = \frac{Q_3}{0{,}173} = \frac{3880}{0{,}643}$$

$$P_3 = 3000\ kg$$

$$Q_3 = 1040 \text{ »}.$$

La forza che agisce seco la bisettrice delle gambe si giunge a quella di 1060 *kg*, determinata precedenteme divenendo in complesso di:

$$1060 + 3000 = 4060\ kg.$$

Si vede che tale sforzo è minore di quello trovato p la capra a quattro gambe, che è di 5115 *kg*, quindi le d mensioni delle gambe sono sufficienti in ogni caso.

Il piede è a sua volta sollecitato secondo il suo asse da u forza di:

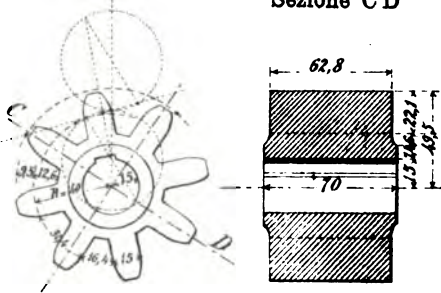
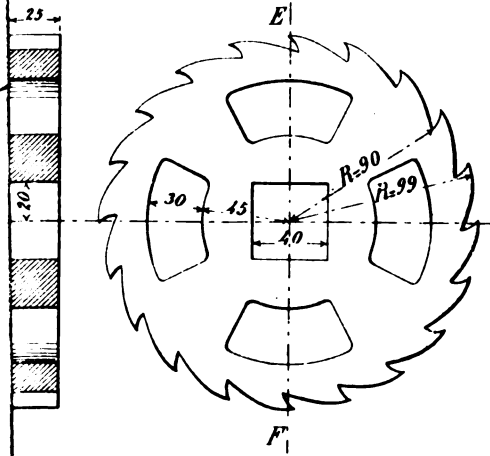
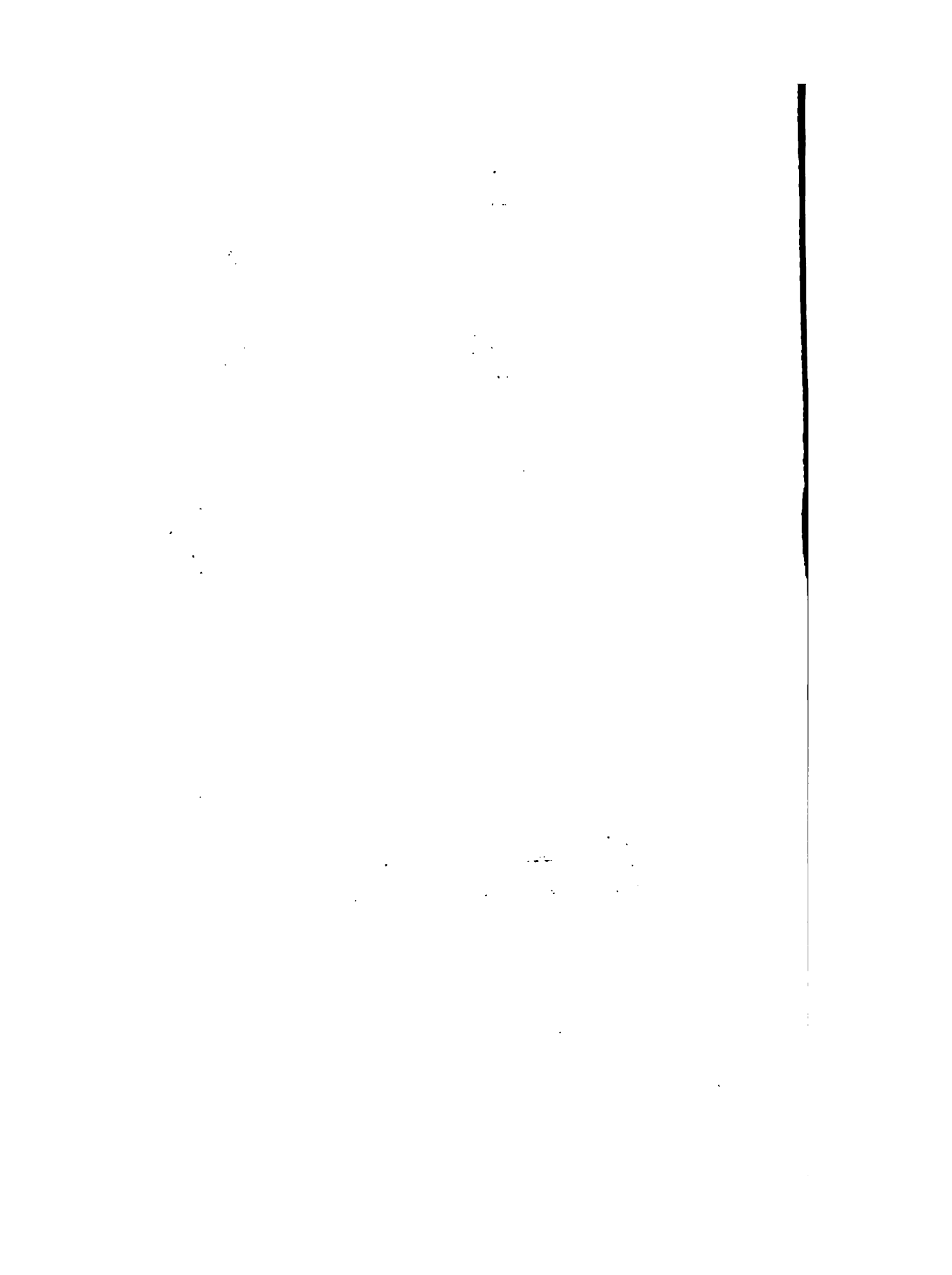
$$1060 + 1040 = 2100\ kg.$$

Considerandolo come un solido ad estremi appoggiati c articolati, obbligati a muoversi nella direzione primiti dell'asse, si applicherà la formola relativa alla sollecitazio di pressoflessione:

$$P = 2{,}5 \frac{k}{R} \frac{E\,I}{\left(\frac{l}{2}\right)^2},$$

la quale nel caso di una sezione circolare vuota diventa:

$$P = 0{,}125 \frac{k}{R} E \frac{D^4 - d^4}{\left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

PER SOLL
Particolari
Rocchetto
Prospetto
Sezione C D
62,8
70
Ruota d'arresto
ione EF
Prospetto
25
20
E
F
R=90
R=99
30
45
40
Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

E, ponendo in questa $P = 2100\,kg$ e sostituendo gli altri valori noti, si ha:

$$D^4 - d^4 = 24\,393\,600.$$

Una sezione circolare vuota del diametro esterno di 89 *mm* e del diametro interno di 76 *mm* dà:

$$D^4 - d^4 = 29\,480\,000,$$

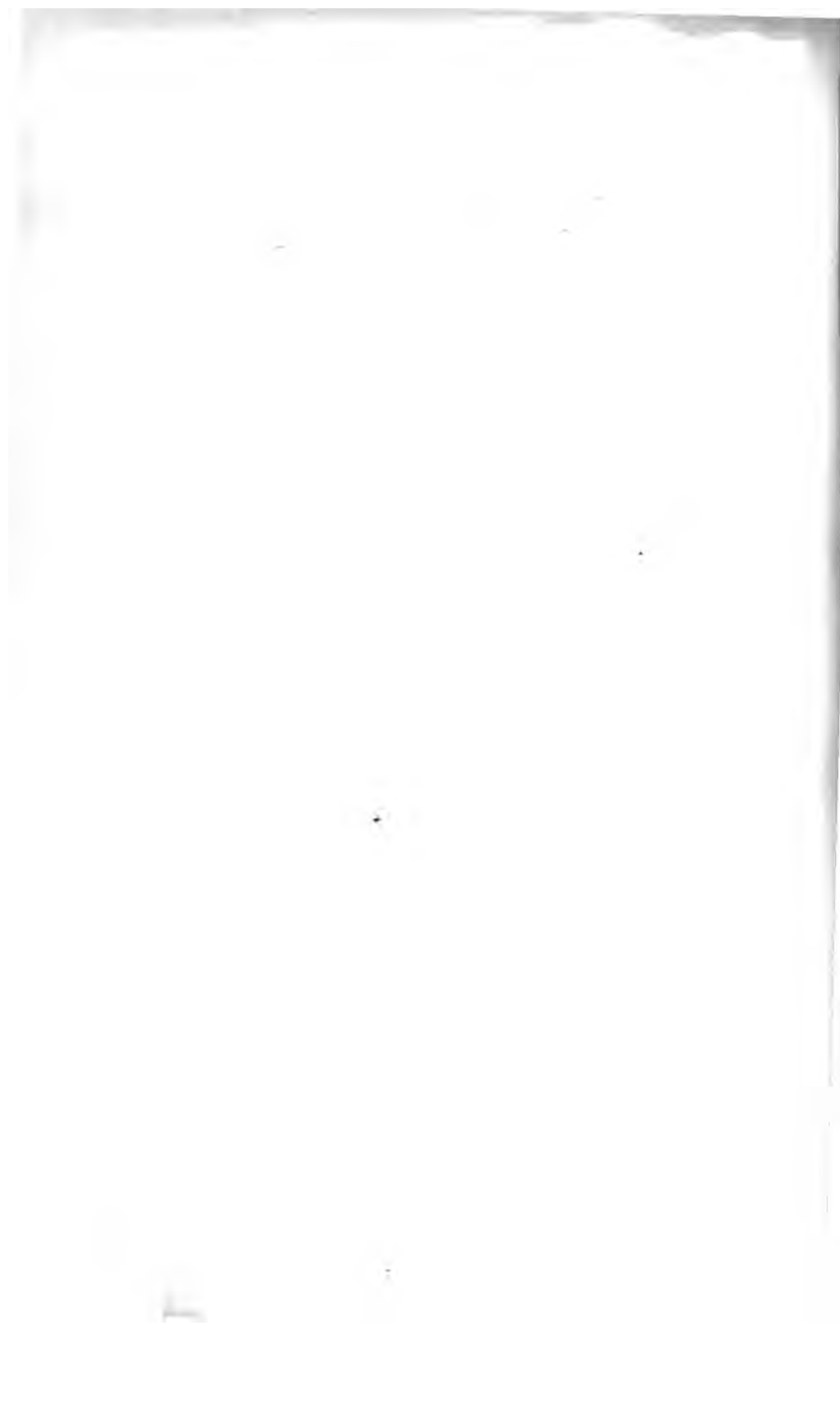
e quindi si può ritenere soddisfi al caso nostro.

Il suo peso è di 10,2 *kg* per *m*.

Peso della capra.

Ferri a $\sqsubset \frac{100 \times 50}{6 \times 8,5}$		$m\ 9,20 \times 10,5 = \ldots$	*kg* 96,60
Ferri a $\sqsubset \frac{30 \times 33}{5 \times 7}$		» $3,8 \times 4,2 = \ldots$	» 16,00
Ferro cavo per il piede		» $4,6 \times 10,2 = \ldots$	» 47,20
Piastra d'unione		$0,10 \times 0,35 \times 0,015 \times 8000 \ldots$	» 4,20
Girella		$\frac{0,\overline{25}^2 \times 3,14}{4} \times 0,08 \times 8000 \ldots$	» 9,20
Bandelloni a perno		$2 \{ 0,56 \times 0,10 \times 0,010 \times 8000 \} \ldots$	» 9,00
Palette d'arresto		$2 \{ 0,20 \times 0,03 \times 0,025 \times 8000 \} \ldots$	» 2,40
Ruote dentate:	corona	$3,14 \{ 0,\overline{200}^2 - 0,\overline{167}^2 \} \times 0,0638 = 0,002334$	
	razze	$8 \{ 0,05 \times 0,12 \times 0,013 \} = 0,000624$	
	mozzo	$3,14 \{ 0,\overline{046}^2 \times 0,07 \} = 0,000148$	
		$2 \times 8000 \times 0,003106$	» 49,70
Rocchetti		$2 \{ 3,14 (0,\overline{04}^2 - 0,\overline{015}^2)\ 0,065 \times 8000 \} \ldots$	» 4,50
Ruote d'arresto		$2 \{ 3,14 \times 0,\overline{095}^2 - 4 \times 0,015 \times 0,06 \}\ 0,025 \times 8000$	» 9,90
Albero dei rocchetti		$3,14 \times 0,\overline{015}^2 \times 2,00 \times 8000 \ldots$	» 11,30
Tamburo	legno	$3,14 \times 0,\overline{09}^2 \times 1,15 \times 1000 \ldots$	» 29,25
	bandelle	$6 \{ 0,06 \times 0,01 \times 1,15 \times 8000 \} \ldots$	» 33,15
	perni	$2 \{ 0,\overline{02}^2 \times 3,14 \times 0,20 \times 8000 \} \ldots$	» 4,00
Accessori . . .			» 23,60
		Peso totale della capra . . .	*kg* 350,00

EMILIO VENZI
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL NUOVO REGOLAMENTO DI MANOVRA PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA FRANCESE.

Abbiamo già dato in questa *Rivista* un cenno sintetico del Regolamento definitivo per l'artiglieria da campagna francese (1); facciamo ora seguire un esame analitico di tale regolamento, in analogia a quanto venne fatto a suo tempo per il regolamento provvisorio.

Quanto del nuovo testo sembrò conveniente di rilevare, venne messo sotto la forma di aggiunte, o modificazioni, alla pubblicazione fatta dalla *Rivista* a pag. 203 e 431 del vol. I e a pag. 95 del vol. II del 1902.

Oltre a ciò che fu già detto nel nominato cenno, giova — in termini generali — osservare:

1° una maggiore estensione, nell'istruzione preliminare a piedi, degli esercizi di ginnastica elementare;

2° l'abolizione della posizione di *presentat-arm* tanto pel moschetto, come per la sciabola, in armonia a quanto venne stabilito per la fanteria (2).

VOLUME PRIMO.

Istruzione d'artiglieria (3).

Alla fine del § 161 è contenuta, tanto nel R. P., come nel R. N., la seguente prescrizione: è proibito esigere durante la manovra qualsiasi *cadenza*, o *atto*, o *movimento particolare* non contemplato dal regolamento.

162. Mentre il R. P. diceva soltanto che: « i conducenti non ricevono, come serventi, altra istruzione all'infuori di quella di provveditore e di caricatore », il R. N. soggiunge: « giacchè tali funzioni sono le sole che possono loro *normalmente* essere affidate in campagna » (4).

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 332.

(2) Quelle posizioni verranno forse ripristinate se così farà la fanteria, come pare, del resto, stando alle recenti notizie dei giornali.

(3) È quasi superfluo avvertire che le notazioni R. P. e R. N. significano *Regolamento provvisorio* e *Regolamento nuovo*. I numeri dei paragrafi fra parentesi si riferiscono al R. P.

(4) Non apparisce molto chiaro come sarebbe possibile affidar loro altre funzioni, sia pure eccezionalmente, dal momento che di esse i conducenti non ricevono alcuna cognizione.

192. 193. Nell'istruzione del puntatore il R. N. spiega meglio le operazioni inerenti al maneggio del congegno di punteria e precisamente il modo di correggere la derivazione, quando la correzione, non bastando più i movimenti del tamburo dello scostamento, debba farsi mediante il cerchio di direzione.

226 e 229 Il R. N comprende un nuovo *meccanismo di tiro*, detto *tiro con diversi alzi successivi a comando,* che serve per preparare i cannonieri al tiro *a raffiche*.

232. Nel fuoco a volontà, contro bersaglio minaccioso, si punta colla linea di mira naturale.

257. Il R. N. ammette che il capitano affidi a ciascun capo-sezione il comando della rispettiva sezione nel caso che il tiro delle sezioni debba essere diretto sopra due differenti bersagli.

259. Durante l'aggiustamento del tiro, quando trattasi di tiro a puntamento indiretto, il capitano ha facoltà di far partire ogni colpo di ciascuna salva *a comando,* dando il relativo avvertimento.

267. La raffica senza falciate è *generalmente* di due colpi per pezzo (secondo il R. P. doveva *sempre* essere di due colpi per pezzo).

273. Durante le interruzioni di fuoco può essere necessario riparare il personale. In tal caso il puntatore e il tiratore si avvicinano quanto più è possibile agli scudi; il caricatore e il capo-pezzo si riparano dietro il rispettivo cassone insieme coi provveditori e col graduatore; il capo-sezione si colloca dietro uno dei cassoni della sezione; il capitano, il furiere e il personale dei cassoni del 1° reparto dietro le vetture del reparto stesso.

274. Questo numero è consacrato alla definizione delle espressioni « batteria in posizione di sorveglianza » e « batteria in posizione di aspetto ». Tali definizioni che il R. P. dava *come nota* al N. 620 a ragione sono state trasportate qui, perchè precedessero i numeri seguenti in cui si definiscono le funzioni degli ufficiali nella preparazione del tiro, essendochè tale preparazione — e, conseguentemente, anche quelle funzioni — variano secondo che la batteria è nell'una o nell'altra delle accennate *posizioni*.

E' pur degno di nota che le definizioni di cui trattasi siano state alquanto ampliate. Circa la posizione di sorveglianza, si è aggiunto che *il tiro di una batteria essendo intermittente, durante le pause, qualunque batteria che non fa fuoco si trova in posizione di sorveglianza.* Quanto alla posizione di aspetto, dopo aver detto ch'essa è quella in cui la batteria sta coi treni riuniti, al coperto dalla vista del nemico, non dice più « in prossimità di posizioni che, presumibilmente, la batteria stessa dovrà occupare più tardi » ma sibbene: *in vicinanza di posizioni riconosciute, e pronta, in ogni caso, a recarsi in qualsiasi altra posizione che possa essere riconosciuta favorevole*.

Conviene, finalmente, osservare come, mentre nel R. P. era detto che la convenienza di tenere le batterie nell'una piuttosto che nell'altra posi-

zione dipendeva dalle probabili direzioni dei tiri dell'avversario e dalla eventualità di ulteriori spostamenti, il R. N. pone la *configurazione del terreno* come prima condizione per giudicare di quella convenienza.

283. Il R. N. dice che il tiro a granata si impiega, oltre che per distruggere materiale e per preparare l'attacco di villaggi e di boschi (N. 281 R. P) anche contro truppe al riparo *immediatamente dietro muri o pa'ancate.*

288 (286). Le prescrizioni date nei quattro casi contemplati dal R. P. vennero sostituite da questa sola in termini generali: « stimata l'altezza media di una salva in millesimi, il capitano aumenta o diminuisce il correttore di quel numero di millesimi che occorre perchè essa sia quella voluta ».

Quando, al principio del tiro, l'aggiustamento delle altezze di scoppio esiga notevoli variazioni del correttore, è miglior consiglio modificare lo angolo di sito (giacchè quelle variazioni sono in tal caso dipendenti dall'aver commesso un errore nell'angolo di sito stesso), anzichè tormentare soverchiamente il correttore.

Alla fine del paragrafo, dopo aver detto che per passare dall'aggiustamento fatto a tempo (punti di scoppio abbassati) al tiro di efficacia occorre aumentare il correttore di 2 divisioni, è stato aggiunto che: allorquando il tiro venne aggiustato sopra un cresta, *può convenire* di continuarlo lasciando gli scoppi bassi.

292 (290). Alla fine del paragrafo è detto esplicitamente che trattandosi di distruggere materiali *non si dovrà* far uso del tiro a raffiche.

450. Nella formazione delle batterie montate da 75, è stato aggiunto un maresciallo d'alloggio, a cavallo, al 9° plotone-pezzo della 4ª sezione per coadiuvare l'ufficiale di vettovagliamento; contemporaneamente venne aumentato di 2 il numero dei serventi e diminuito di tre quello dei conducenti montati, allo stesso plotone-pezzo.

Istruzione sul servizio dell'artiglieria sul campo di battaglia.

Il § 653 del R. P. è stato scisso in due; ai due primi paragrafi di quello venne sostituito il seguente:

653. Qualsiasi comandante d'artiglieria precede sempre le proprie batterie sulla posizione che esse debbono occupare, utilizzando tutto il tempo di cui dispone, affinchè la ricognizione riesca quanto più sia possibile completa.

Solo eccezionalmente la ricognizione stessa può essere molto sommaria come, per esempio, allorquando trattasi di batterie che, avendo per còmpito di accompagnare la fanteria, debbano prender posizione allo scoperto e in vicinanza del nemico.

L'ufficiale di artiglieria incaricato di riconoscere una posizione deve, anzitutto, rendersi conto dell'andamento del combattimento nella propria

zona d'azione, del còmpito che gli spetterà e del tempo di cui potrà disporre prima dell'apertura del fuoco.

657 (656). Invece di prescrivere che il comandante di gruppo scelga la posizione dove si collocherà il gruppo dei secondi reparti, il R. N. vuole che egli indichi soltanto la *direzione* nella quale il comandante di quel gruppo dovrà cercare di riparare la sua truppa.

662 (660). Le celeri andature convengono non soltanto per l'occupazione di posizioni allo scoperto, come indicava il R. P., ma benanco per le marce di avvicinamento non defilate; in ogni caso, soggiunge il R. N., è cosa essenziale che sia assicurata la calma del personale nel momento di mettere in batteria.

Ripartizione del munizionamento.

686. Le munizioni di un'armata sono così ripartite:

1° munizioni delle linee di battaglia;

2° munizioni dei parchi di corpo d'armata;

3° munizioni del gran parco d'artiglieria d'armata.

Rifornimento delle munizioni.

Vedi *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 127.

Esercitazioni di rifornimento di munizioni

724. Indipendentemente dalle esercitazioni pel rifornimento di munizioni organizzate nell'interno di un reggimento (rifornimento di un gruppo di batterie sul piede di guerra per mezzo di una sezione di munizioni), saranno eseguite speciali manovre traendone i mezzi (personale e cavalli) dai due reggimenti della brigata.

Si supporrà, da principio (una o due esercizi), un'artiglieria divisionale e una parte del 1° scaglione del parco di corpo d'armata poscia, (due o tre manovre), si rappresenterà un'artiglieria divisionale e un'artiglieria di corpo.

Una stessa esercitazione potrà essere eseguita in due giornate distinte: il primo giorno si faranno intervenire soltanto le batterie (rappresentate da un numero limitato di pezzi e dai loro secondi reparti) e il primo scaglione del parco (del quale si costituiranno le sezioni nel modo più completo che sarà possibile). Per la seconda giornata si sostituirà al primo scaglione una parte del secondo; si avrà di mira l'impiego delle sezioni di parco; si potrà eziandio rappresentare il parco d'artiglieria di tappa ovvero il deposito del parco di artiglieria di tappa.

Nelle guarnigioni d'artiglieria, ove trovasi un reggimento di fanteria, si faranno esercitazioni di rifornimento di truppe di fanteria.

Le predette esercitazioni avranno sempre luogo secondo un concetto tattico. La successiva entrata in azione delle batterie, la condotta del fuoco, il corrispondente consumo di munizioni e il rifornimento di queste

si faranno in relazione allo svolgimento delle operazioni secondo un dato tema.

Alcune di tali manovre, o parziali fasi di esse, avranno luogo di notte. Il rifornimento si farà mediante effettivo travaso delle munizioni.

VOLUME SECONDO.

2. Mentre il R. P. diceva che i 40 reggimenti d'artiglieria da campagna erano metà di corpo e metà divisionali, e che ciascun mezzo reggimento di questi ultimi forniva l'artiglieria a una divisione, il R. N. non dà alcuna indicazione, nè attribuzione dei reggimenti.

3. Nella formazione della batteria montata è aumentato 1 conducente

st.

TRENO AUTOMOBILE A PROPULSIONE CONTINUA PER STRADE ORDINARIE.

Fino ad oggi i costruttori di automobili si sono occupati quasi esclusivamente, ed a quanto pare con buon esito, a perfezionare le loro vetture autonome, destinate a circolare isolatamente con grandi velocità sulle strade ordinarie; ma le applicazioni industriali dell'automobilismo al trasporto dei carichi pesanti non hanno seguito la stessa via di rapido e fortunato progresso, tanto che tale trasporto era rimasto finora un problema non interamente risolto.

Il sistema migliore e che offre i maggiori vantaggi pel trasporto dei pesanti carichi, tanto per scopi commerciali, quanto e più specialmente per quelli militari, è notoriamente quello di ripartire tutto il carico su un treno di varie vetture rimorchiate da un'unica vettura motrice. Ma anche questo sistema non si era fino ad oggi dimostrato privo di inconvenienti, che malgrado i tentativi fatti non fu possibile di eliminare, pur riuscendo ad attenuarli soltanto leggermente.

La vettura motrice, infatti, dovendo fornire essa sola tutta l'aderenza necessaria pel carico totale da trasportarsi, doveva anche essere molto pesante, e da esperienze fatte era risultato che questo peso morto gravante sulla sola motrice veniva ad eguagliare presso a poco quello di tutte le altre vetture caricate.

Da ciò un primo inconveniente, tanto dal lato economico, pel piccolo rendimento che tal mezzo di trasporto veniva ad avere, quanto rispetto alla conservazione delle strade, pel deterioramento a cui erano queste soggette a causa dell'eccessivo peso gravante su un solo veicolo.

A questo inconveniente se ne aggiungeva un altro, pel fatto che, qualunque fosse il sistema di attacco adottato per le vetture del treno, era

impossibile di farle girare tutte quante sulla stessa traccia percorsa dalla prima. Infatti, durante il traino in curva, ogni vettura è tirata obliquamente rispetto al proprio asse da quella che la precede e risente pure in senso obliquo la reazione di quella che segue; per modo che la risultante di queste forze tende a spostare la vettura verso la corda dell'arco percorso. Tale tendenza si accentua anche di più coll'aumentare del numero e del carico delle vetture, col crescere della pendenza della strada e colla curvatura del percorso; se a ciò si aggiunge anche l'effetto d'un terreno sdrucciolevole ed ineguale, si avrà certamente che la curva secondo cui si disporranno le vetture tenderà, di mano in mano che esse progrediscono, ad avvicinarsi alla retta che congiunge la testa colla coda del treno. Non si potrà quindi far girare un treno su curve e per istrade piuttosto strette, e quanto meno fargli seguire un percorso sinuoso abbastanza accentuato.

Tale era lo stato della questione, quando il colonnello Carlo Renard studiò il mezzo di eliminare del tutto i due inconvenienti ora citati, ed immaginò il suo sistema a propulsione continua ed a volta corretta (*tournant correct*), che troviamo descritto nel *Génie civil* del 19 dicembre scorso, nei *Comptes rendus* dell'Accademia delle scienze di Parigi, e nella *Nature* del 9 gennaio.

Da tali periodici riportiamo il seguente cenno su questo nuovo treno del Renard, che risolve in modo pratico ed originale uno dei più importanti problemi relativi ai trasporti dei carichi pesanti, e soddisfa interamente, oltre che ai bisogni industriali, anche a tutte le esigenze dei trasporti militari.

***

Il treno Renard, sperimentato con buon esito dapprima in piccola scala, poi con un carico da 30 a 35 *t*, presenta le seguenti proprietà caratteristiche: propulsione continua, volta corretta (*tournant correct*), trasmissione elastica, freno continuo.

1° PROPULSIONE E FRENO CONTINUI. — La vettura motrice non è un vero rimorchiatore, ma una semplice generatrice di energia che viene distribuita ad ogni singola vettura, la quale risulta perciò a sua volta automobile *per delegazione*, secondo l'espressione dello stesso autore.

Questa distribuzione d'energia è fatta cinematicamente, mediante un albero *A* longitudinale (fig. 1ª) detto albero del treno, il quale è formato di tanti tronchi, quante sono le vetture, collegati fra loro negli intervalli tra una vettura e l'altra mediante una biella *B*, munita alle sue estremità di giunti cardanici. In questo modo ogni vettura può seguire liberamente le evoluzioni del treno durante la marcia.

Il motore agisce sull'albero del treno, che ruotando comunica simultaneamente il movimento alle ruote posteriori di ogni vettura, mediante un differenziale ed un sistema di ingranaggi portato dall'albero secondario *D* (fig. 1ª e 2ª); questa maniera di trasmissione del moto è stata chiamata dall'autore *propulsione continua*. Le vetture poi vengono pure simultaneamente arrestate, frenando sullo stesso albero del treno, ciò che costituisce il *freno continuo*. Con questo sistema tutto il treno (fig. 3ª) viene a costituire una specie di locomotiva unica, articolata; tutte le vetture, essendo come abbiamo accennato motrici, concorrono col loro peso e col carico utile che trasportano a dare l'aderenza necessaria per la trazione; sarà quindi ridotto al minimo od anche soppresso il peso morto che prima occorreva per avere la stessa aderenza, il treno risulterà assai più leggiero e potrà superare forti pendenze, o raggiungere in piano maggiori velocità, senza più arrecare guasti alle strade.

La biella interposta fra due tronchi successivi dell'albero del treno serve a far sì che il movimento di rotazione di quest'albero si propaghi come è necessario senza interruzione e senza alterazione alcuna da un tronco all'altro, anche quando le vetture percorrano una linea curva. In questo caso, infatti, tale movimento viene bensì modificato passando dal tronco della prima vettura alla biella, ma un'altra modificazione esattamente in senso inverso avviene nella trasmissione del movimento dalla stessa biella al tronco successivo, per modo che gli alberi delle due vetture ruotano costantemente nella stessa maniera; condizione questa essenziale perchè la propulsione avvenga sempre in modo continuo e regolare.

Affinchè però queste due modificazioni del detto movimento di rotazione dell'albero avvengano esattamente in senso inverso, è necessario che la biella durante le evoluzioni del treno si mantenga sempre egualmente inclinata sui due tronchi facenti capo ad essa; e ciò si ottiene appunto colla disposizione adottata per avere la volta corretta, di cui diciamo quì appresso.

VOLTA CORRETTA (*tournant correct*). — Affinchè il treno in marcia possa piegarsi a tutte le sinuosità della strada percorsa, abbia cioè la proprietà chiamata dal Renard *tournant correct*, in virtù della quale ogni elemento del treno percorre la stessa curva descritta dal carro di testa, ciascuna vettura, oltre che del descritto congegno *di potenza* per la propulsione continua, è munita anche d'un altro congegno detto *di direzione*.

Questo secondo organo assume diverse forme, a seconda del genere di sterzo applicato all'avantreno delle vetture.

Nel caso d'un avantreno ordinario girevole intorno ad un perno centrale (fig. 4ª), le vetture sono munite d'un timone *b*, che da una parte è fissato ad angolo retto alla sala dell'avantreno, e dall'altra è articolato in un punto della vettura precedente.

La lunghezza b del timone, la distanza a tra le due sale e quella c fra la sala di retrotreno e l'articolazione della testa del timone della vettura seguente debbono soddisfare alla condizione: $a^2 + b^2 = c^2$ affine di avere il *tournant correct*.

Infatti, dai triangoli rettangoli $O\,B\,A$, $O\,C\,A$ e $O\,D\,C$ (v. fig. 4ª) si ha evidentemente:

$$R^2_1 = \overline{A\,O}^2 - c^2 \quad ; \quad R^2_2 = \overline{CO}^2 - a^2 \quad ; \quad \overline{AO}^2 = b^2 + \overline{CO}^2 ,$$

da cui:

$$R^2_1 - R^2_2 = a^2 + b^2 - c^2$$

ed affinchè si abbia $R_1 = R_2$ (condizione sufficiente per avere la volta corretta) dovrà essere:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ come si è già detto.}$$

Se l'avantreno è del genere di quelli applicati agli automobili più moderni, colle ruote, cioè, che sterzano separatamente intorno a due perni indipendenti, il congegno di direzione, pur conservando per base lo stesso principio fondamentale dianzi citato, è però opportunamente modificato per adattarsi a questo avantreno. La sala non cambia di direzione, e le ruote s'inclinano diversamente, dovendo esse descrivere due cerchi diversi e concentrici; se i due veicoli consecutivi debbono percorrere la stessa curva, è necessario che i rispettivi centri di rotazione si confondano in un punto unico.

La figura 5ª rappresenta schematicamente il caso d'una volta corretta con vetture munite dell'avantreno di cui trattasi, e la figura 6ª indica la disposizione adottata nell'avantreno stesso, disposizione che appare del resto anche nella fig. 1ª. La vettura porta un falso timone H imperniato in K e terminato dietro la sala con una forchetta $L\,K\,L'$, le cui estremità sono rispettivamente collegate mediante bielle colle estremità delle due manovelle $M\,N$ e $M'\,N'$ fissate alla sala presso le ruote. Gli angoli α e β indicati in figura sono scelti in modo da ottenere la volta corretta per un valore medio del raggio; per valori vicini a questo, la soluzione non è che approssimativa, ma lo scarto delle ruote è sempre piccolo e non può mai generare alcun inconveniente.

Nella fig. 7ª è rappresentata la vettura generatrice dell'energia, nella 8ª sono messi in evidenza i particolari dei due congegni di propulsione continua e di direzione, i quali sono indispensabili e concorrono a vicenda a dare gl'importanti risultati che costituiscono il pregio essenziale del treno Renard.

Ma per assicurare interamente la regolarità della marcia del treno, oltre ai detti congegni, ne occorre anche un altro che è il complemento indispensabile del sistema, e che descriviamo qui appresso.

Trasmissione elastica. — Se si considera il treno nel suo passaggio dalla linea retta alla linea curva, è facile vedere che in quest'ultima il

suo percorso diminuisce, poichè questo è misurato nel primo caso dalla somma dei tronchi dell'albero, e nel secondo da una curva inscritta nella linea spezzata, secondo la quale si dispongono questi stessi tronchi (1). La velocità delle vetture che si muovono nel tratto rettilineo dovrà essere maggiore di quella delle vetture in curva; ma essendo d'altra parte sempre costante la velocità di tutti i tronchi dell'albero motore, dovrà avvenire di necessità uno strisciamento in avanti delle ruote motrici delle vetture che si muovono in linea retta (2). Similmente quando il treno dalla linea curva torna a disporsi in linea retta, vi sarà un analogo strisciamento delle ruote all'indietro. Mentre la prima di queste due azioni non può produrre altro inconveniente grave, eccetto quello di assorbire uno sforzo considerevole, la spinta indietro delle vetture, invece, le farà obliquare in ogni senso, non essendo queste guidate nel loro movimento, e l'esperienza dimostra che nei casi estremi esse possono anche rovesciarsi.

È dunque necessario di rimediare a ciò, interponendo sulla trasmissione un sistema elastico che ha ricevuto il nome di *compensatore*, e che può essere applicato sia alla trasmissione intermediaria tra l'albero del treno e le ruote motrici, sia a ciascuno dei mozzi di queste due ruote.

In quest'ultimo caso il compensatore è doppio, e ciascuno dei suoi organi è costituito (fig. 9ª) da un tamburo *D* con molla a spirale *R*, la quale ad un'estremità riceve il movimento di rotazione dall'asse *A* e coll'altra lo trasmette alla ruota.

L'elasticità angolare di questa molla deve essere di circa tre quarti di giro, ed il suo momento massimo deve esser tale che essa non venga messa in azione per effetto della pendenza massima della strada, che si calcola generalmente del 10 %. Il movimento relativo dell'asse e della ruota è limitato da due arresti *p* e *p'*, affine di non forzare troppo la molla e guastarla.

Questo sistema elastico, oltre che adempiere perfettamente al suo ufficio speciale testè accennato, ha anche il grande vantaggio di rendere più dolce la messa in moto del treno, e basterebbe soltanto questa ragione per giustificarne l'impiego.

(1) Questa differenza di lunghezza del percorso del treno, nel caso accennato, è resa evidente dalla considerazione geometrica che le vetture in curva descrivono un arco di raggio *O B* (fig. 4ª), mentre quelle che si muovono in linea retta debbono contemporaneamente spostarsi di quanto è lungo l'arco descritto dalla estremità *A* della coda, a cui è collegato il resto del treno, arco che ha per raggio *A O* evidentemente maggiore di *O B*. Il percorso quindi delle prime sarà minore di quello delle seconde.
(*N. d. R.*).

(2) A meno che l'aderenza delle vetture in curva non sia sufficiente a permettere tale spostamento, nel quale caso, a nostro parere, sarebbero invece le ruote motrici di quest'ultime vetture che slitterebbero strisciando sul terreno.
(*N. d. R.*).

***

Tali sono le principali caratteristiche del treno Renard; esso per altro comprende altri organi secondari, fra cui accenneremo quello dei cambiamenti di velocità, mediante il quale si possono ottenere velocità variabili da 16 a 72 *km* all'ora. Un apparecchio speciale, detto *variatore*, permette di ridurre entro limiti determinati, e prima della partenza, la velocità delle vetture. Regolato preventivamente il variatore per una determinata riduzione, il conducente può servirsi durante la marcia dei cambiamenti di velocità ordinari, ed allora le velocità che si ottengono restano ridotte nella proporzione determinata dalla posizione del variatore. Secondo i limiti di velocità adottati, si potranno rimorchiare treni più o meno pesanti.

Col variatore disposto per la velocità minima, la motrice potrà essere seguita da 8 o 10 vetture, tutte aventi lo stesso carico, e le trasporterà alle velocità variabili da 4 a 18 *km* all'ora, secondo la pendenza della strada; col variatore disposto per la velocità intermedia, il treno sarà composto di due a quattro vetture e potrà percorrere da 8 a 36 *km* all'ora; la sola motrice infine potrà agire come automobile a grande velocità che raggiungerà i 72 *km* all'ora.

Riassumendo, in grazia all'impiego simultaneo della propulsione continua, della volta corretta e della trasmissione elastica, si può trainare, su qualunque pendenza e per i più capricciosi meandri delle strade di campagna e dei villaggi, un treno di molti carri, mediante una vettura motrice di leggiero peso ed un solo conducente, senza che questo debba occuparsi di altro che della condotta della propria macchina; ciò che fino ad oggi costituiva appunto un problema praticamente insoluto.

A.

L'ARTIGLIERIA NELLA GUERRA SUD-AFRICANA.

Il tenente nella riserva dell'esercito tedesco, v. Wichmann, che ha preso parte alla guerra sud-africana dal 1899 al 1902 quale ufficiale di artiglieria dei Boeri, ha pubblicato nei numeri 83, 93 e 100 del *Militär-Wochenblatt* dello scorso anno una serie di articoli sull'azione dell'artiglieria nella guerra sud africana. Questi articoli trattano dell'impiego delle varie bocche da fuoco e dei relativi materiali usati dai Boeri in quella guerra, e l'A. ne prende occasione per esprimere il suo parere su le questioni dell'arma oggi più vivamente dibattute; parere che,

essendo il portato dell'esperienza, presenta senza dubbio una speciale importanza in questi momenti di così feconda discussione. Crediamo quindi utile di dare ai nostri lettori un riassunto degli articoli del Wichmann, fermandoci specialmente sulle parti che, indipendentemente dallo speciale carattere della guerra anglo-boera, possono fornire utili insegnamenti per una guerra europea.

***

Il Wichmann esamina da principio partitamente il modo nel quale si sono comportate le diverse bocche da fuoco, che furono adoperate dai Boeri durante la campagna, e che erano le seguenti:

8 cannoni Krupp a tiro rapido da 7,5 *cm*.
6 cannoni Creusot a tiro rapido da 7,5 *cm*.
3 cannoni Nordenfelt a tiro rapido da 7,5 *cm*.
24 cannoni-revolvers Vickers-Maxim da 3,7 *cm*.
4 cannoni Krupp a tiro rapido da 3,7 *cm*.
4 obici da campagna Krupp da 12 *cm*.
4 cannoni da fortezza Creusot da 15 *cm*.
15 bocche da fuoco di antico modello.
30 metragliatrici.

Coi cannoni a tiro rapido da 7,5 e con una parte dei cannoni-revolvers Vickers-Maxim vennero formate tre batterie a cavallo; il resto delle bocche da fuoco rimase da principio in riserva, ma poi tanto gli obici Krupp da 15 *cm*, quanto i cannoni Creusot da 15 *cm* vennero impiegati nella guerra campale.

Nell'esame dei risultati ottenuti colle bocche da fuoco durante la campagna, il Wichmann si diffonde a lodare il materiale Krupp M. 95 in confronto degli altri, ma qui occorre forse osservare che entra alquanto in giuoco il sentimento, legittimo d'altra parte, dell'amor proprio nazionale. Egli si dichiara poi decisamente favorevole alla cartuccia unitaria; ad essa egli attribuisce una gran parte dei buoni risultati ottenuti in molti combattimenti, ed afferma che questo sistema di munizionamento non ha mai presentato inconvenienti nè durante la carica, nè durante il trasporto delle munizioni.

Specialmente importanti sono le osservazioni che l'A. fa sull'impiego degli obici da campagna Egli afferma che essi hanno reso servizi assolutamente straordinari, ed afferma che l'obice può seguire ovunque le truppe, cosa che d'altra parte dovrà necessariamente fare anche se di calibro superiore a quello impiegato nella guerra sud-africana (12 *cm*), a fine di preparare l'attacco della fanteria, poichè le bocche da fuoco da campagna non saranno più sufficienti a tale scopo. Le difficoltà del terreno, egli dice, non potranno costituire e non costituiranno più un ostacolo.

Il Wichmann parla poi a lungo dei cannoni-revolvers da 3,7 *cm*, i famosi « poms-poms » che, come egli asserisce, hanno avuto in quella guerra una gran parte, e forse la parte maggiore. Trattando di essi, discute della importante questione degli scudi, e dice che, a causa delle piccole dimensioni del pezzo da coprire, gli scudi erano stati ridotti con quelle bocche da fuoco a poco più di 1 m^2 di superficie ciascuno con grossezza di 1 *cm*; non ci fa però conoscere la qualità dell'acciaio del quale erano formati. Il peso di questi scudi variava da 40 a 50 *kg*; essi erano mobili e durante la marcia si disponevano sull'avantreno.

La loro grossezza li faceva resistere alle pallottole di fucile ed alle pallette di shrapnel, e l'A. afferma che ebbe occasione frequentemente di apprezzarne gli immensi vantaggi. A Talana Hill ed a Willow Grange le pallottole di fucile, egli dice, li battevano continuamente, e senza gli scudi gli artiglieri sarebbero stati senza dubbio colpiti. Poichè i cannoni-revolvers non avevano alcun rinculo, i serventi potevano, grazie agli scudi, rimanere costantemente dietro ai pezzi ed al riparo.

Contrariamente all'avviso di coloro i quali affermano che gli scudi rendono meno visibile il bersaglio, basandosi sul fatto che essi mascherano il movimento del personale e che sono appunto questi movimenti che fanno meglio scorgere l'obbiettivo e che permettono l'osservazione, il Wichmann afferma che gli scudi rendono più visibile la batteria, ma però aggiunge che, dando ad essi una tinta che corrisponda a quella del terreno sul quale si opera, questo inconveniente non diviene molto grave. I Boeri colorivano in grigio-azzurro gli scudi e li coprivano con tela da sacco; grazie a questa precauzione era assolutamente impossibile, dice il Wichmann, distinguerli ad una certa distanza.

Sull'impiego delle metragliatrici il Wichmann si ferma a lungo e presenta una serie di osservazioni, il cui valore pratico non può essere disconosciuto. È pertanto su questa parte del suo studio ci fermeremo più a lungo.

I Boeri avevano una trentina di metragliatrici del sistema Maxim, armate con canne Lee Metford da 8 *mm* e Martini-Henry da 11 *mm*. La maggior parte di esse veniva allogata pel trasporto in borse di cuoio (arma e treppiede), per le altre non si trovava pronto alcun arredo. Alcune poi erano montate sopra affusti d'assedio.

Non erano stati costituiti speciali reparti di metragliatrici, nè sistemi di trasporto adatti allo scopo sia con uomini, sia per mezzo di quadrupedi

Questi brevi cenni sulla difettosa organizzazione delle metragliatrici, presso i Boeri, sono a nostro avviso sufficienti per dar ragione della poco buona prova che, come vedremo, secondo il Wichmann esse hanno fatto

durante la campagna, od almeno per attenuare i giudizi alquanto severi che egli dà su queste armi, contraddicendo quelli benevoli espressi dal capitano Braun nel suo opuscolo: « La metragliatrice Maxim e il suo impiego ».

Il Braun afferma che la sicurezza del funzionamento di quell'arma, nelle difficili condizioni della guerra boera, ha dimostrato che essa in campagna è molto efficace Il Wichmann invece osserva che il meccanismo della Maxim è troppo delicato per un'arma da guerra, poichè se manca la necessaria esattezza nel servizio essa non funziona più, ed in guerra, anche avendo un personale bene istruito, mancano il tempo ed i mezzi per attuare tale esattezza. Anche se il meccanismo è senza difetti ed è pulito, durante l'uso avvengono presto inceppamenti, e di più, non essendo esso meccanismo perfettamente chiuso alle influenze esterne, durante il trasporto od il combattimento, vi penetrano particelle di sabbia. Innumerevoli irregolarità, egli dice, sono avvenute nel funzionamento dell'arma durante la guerra, e spesso proprio in momenti decisivi.

Inoltre durante il combattimento, il rifornimento delle munizioni si rendeva molto difficile.

A causa dei loro difetti, le metragliatrici dalla parte dei Boeri trovarono impiego molto limitato nell'attacco e nelle marce di avanzata, ma furono piuttosto impiegate nelle posizioni difensive e negli assedi. Venivano portate in posizione per difendere i punti specialmente minacciati ed erano provviste di buoni ripari.

Contrariamente poi a quanto afferma il Braun, che nei combattimenti presso Ladysmith e Glencoe i Boeri ebbero, per mezzo delle metragliatrici, grandi successi, il Wichmann afferma che i Boeri in quelle battaglie non impiegarono alcuna metragliatrice, e che durante l'assedio di Ladysmith i risultati ottenuti con quest'arma da ambo le parti furono assai piccoli.

Il Wichmann attribuisce tali scarsi risultati al fatto che le metragliatrici spesso non vennero impiegate in punti appropriati del terreno, o furono impiegate isolate, come pure alla ristrettezza dello spazio che si può battere con tali armi.

Egli dice poi non essere vera l'affermazione che la metragliatrice non presenti un bersaglio superiore a quello presentato da un tiratore, poichè bisogna considerare che attorno ad essa si muove il personale necessario per il suo trasporto o pel suo servizio. A prova di ciò l'A. cita un episodio del combattimento di Itala nel Zululand (26 settembre 1901), nel quale dalla parte degli Inglesi si trovavano su una stessa posizione una Maxim ed alcuni tiratori. La metragliatrice, che presentava appunto il migliore bersaglio, attirò su di sè il fuoco nutrito dei Boeri, fece fuoco forse per un minuto e poi fu ridotta al silenzio per tutta la giornata, mentre i singoli tiratori inglesi poterono continuare il loro tiro.

Neppure consente il Wichmann che la metragliatrice valga per 50 o 60 tiratori, poichè, secondo quanto egli asserisce, con essa si può battere so-

lamente lo spazio occupato da 5 o 6 tiratori nemici (1), mentre l'avversario può batterla con una lunga distesa di tiratori.

Il Wichmann ritiene più difficile sotto il fuoco nemico l'avanzata di un reparto di metragliatrici, anzichè quella di una linea di tiratori. In quest'ultima, egli dice, ciascun uomo può utilizzare per la propria persona ogni copertura offerta dal terreno, meglio di quanto possano fare i serventi delle metragliatrici nel portarle o tirarle. E la pesantezza dell'arma, ritardando la marcia, tiene il bersaglio per maggior tempo sotto il fuoco nemico. Per questi motivi egli ritiene che l'avanzata di riparti di metragliatrici durante il combattimento ed in terreno piano, verso le estreme linee dei tiratori, sia molto difficile. Crede pure che grandi difficoltà presentino i cambiamenti di posizione all'indietro fatti da queste armi.

Secondo il Wichmann poi, il maggiore errore, commesso da ambedue le parti nell'impiego delle metragliatrici durante la guerra anglo-boera, è stato quello di non averle impiegate a massa. Quando lo furono, si ebbero infatti buoni risultati, mentre l'effetto delle metragliatrici isolate fu minimo, specie contro attacchi di cavalleria, come egli prova con alcuni esempi tratti dalla campagna. L'uomo addetto al servizio della macchina, egli dice, non ha nelle circostanze critiche il tempo e la tranquillità per puntare e servire bene l'arma, e tutte le belle teorie del tempo di pace si convertono in difficoltà.

Il Wichmann propugna poi caldamente l'impiego di reparti di metragliatrici al seguito della cavalleria nel servizio di esplorazione, anche perchè in tale servizio quelle armi potranno trovare ampi e compatti bersagli.

Per ultimo l'A. riassume a mo' di conclusione nei quattro seguenti articoli gli insegnamenti che si possono trarre dalla guerra alla quale egli ha preso parte, circa l'impiego delle metragliatrici:

1° Occorre guardarsi dal dare alle metragliatrici un valore superiore a quello che esse effettivamente hanno.

2° Le metragliatrici debbono essere impiegate riunite in reparti, ma adattandole al terreno. Le metragliatrici isolate debbono trovare impiego solamente in casi speciali.

3° Si sia economi nell'impiego delle metragliatrici nel combattimento. Il comandante in capo le riserbi pel momento della decisione. Si aggreghino alla cavalleria reparti di metragliatrici.

4° Le metragliatrici impiegate giustamente e a proposito, servite da personale bene istruito, conseguiranno senza dubbio buoni risultati.

(1) Questa affermazione, relativa allo spazio che si può battere colla metragliatrice Maxim, sarebbe in contraddizione con quanto è stato detto su quell'arma da vari scrittori militari. (V. anche Rivista, anno 1898, vol. II, pag. 317 e vol. IV, pag. 396).

***

La terza parte dello studio del Wichmann tratta delle munizioni, del loro rifornimento e dei treni corazzati. Ci limitiamo ad accennarlo, poichè le condizioni, nelle quali si svolgeva la guerra nell'Africa del Sud, dànno un'importanza piuttosto relativa agli insegnamenti che si possono trarre da quella campagna circa i due ultimi argomenti, ed anche riguardo al primo, alle munizioni, il Wichmann nulla ci apprende che meriti di essere riferito. G.

LO STATO PRESENTE DELLA QUESTIONE DEL CANNONE DA CAMPAGNA PRESSO LE VARIE POTENZE EUROPEE.

Crediamo utile presentare ai nostri lettori sul principio dell'anno 1904, analogamente a quanto venne fatto l'anno scorso (1), un prospetto dello stato in cui si trova ora presso le varie potenze d'Europa la questione del nuovo armamento dell'artiglieria da campagna, compilato colla scorta delle più recenti notizie fornite in proposito dai periodici stranieri.

Presentemente su venti Stati europei otto si sono pronunciati definitivamente per il materiale con affusto a deformazione, e cioè la Francia, l'Inghilterra, la Turchia, la Danimarca, la Norvegia, l'Olanda, la Svizzera e la Svezia. Di essi solo la Francia e la Norvegia posseggono già tutta la artiglieria col nuovo armamento, per gli altri la sua adozione è in corso oppure deve cominciare a scadenza più o meno breve.

Uno Stato, la Russia, ha adottato per una parte della sua artiglieria un modello di materiale a deformazione che non è però ancora definitivo.

Otto Stati si trovano tuttora nel periodo delle esperienze: la Germania, l'Austria, l'Italia, il Belgio, il Portogallo, la Rumenia, la Serbia e la Spagna.

Infine tre Stati, la Bulgaria, la Grecia e il Montenegro, non risulta abbiano ancora studiata la questione.

Vediamo ora partitamente la situazione dei singoli Stati di ogni gruppo, tralasciando quella della Francia ormai ben nota.

***

DANIMARCA. — Venne adottato dopo numerosi esperimenti, fatti con modelli presentati da varie case, un cannone Krupp da 7,5 *cm* con affusto a deformazione e scudi. Vennero commessi 128 pezzi coi rispettivi cassoni, da consegnarsi il 1° aprile prossimo (2).

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 168.
(2) V. *Rivista*, anno 1903, vol. III, pag. 185.

INGHILTERRA. — È stato adottato un cannone del calibro 7,6 cm con affusto a deformazione e scudi. Le prime batterie furono già commesse alle ditte Armstrong e Vickers, e si ritiene che la nuova artiglieria potrà prendere parte alle grandi manovre di quest'anno (1).

NORVEGIA. — Dopo rigorosissime esperienze di tiro e di trasporto in terreni difficili, è stato adottato un cannone Ehrhardt da 7,5 cm con affusto a deformazione e scudi amovibili. Sembra però che questo tipo sia alquanto pesante, giungendo il peso del pezzo in batteria a 1004 kg senza scudi.

Furono acquistati dalla casa Ehrhardt 132 pezzi e 72 cassoni.

OLANDA. — Dopo esperienze durate due anni ed eseguite con vari materiali, la scelta è caduta sul materiale Krupp con affusto a deformazione, non è noto se cogli scudi oppur no. Venne presentato al Parlamento il disegno di legge relativo all'acquisto di questo nuovo materiale che dovrebbe essere consegnato entro il 31 dicembre 1906 (2).

SVEZIA. — Ha adottato il materiale Krupp con affusto a deformazione, ed ha ordinato ad Essen 132 pezzi e 66 cassoni.

SVIZZERA. — Ha adottato il materiale Krupp con affusto a deformazione, del quale dovranno esserle consegnate 72 batterie di 4 pezzi, per la primavera del 1906 (3).

TURCHIA. — Ha ordinato alla ditta Krupp, senza fare alcuna prova, 16 batterie di 6 pezzi, e 22 batterie di 4 pezzi del modello con affusto a deformazione.

***

AUSTRIA-UNGHERIA. — Dopo lunghi e numerosi esperimenti, la questione sembra risolta per quanto riguarda il metallo della bocca da fuoco, che sarà bronzo-acciaio fucinato, ed il sistema del materiale che sarà a deformazione e verrà munito di scudi articolati in modo da potersi ripiegare. Resta a prendere una decisione fra i due tipi di affusto inferiore che trovansi in concorrenza, l'uno del sistema Ehrhardt a tubi, l'altro Skoda a cosce.

Alcune batterie di ambedue i sistemi sono state distribuite alle truppe e debbono essere esperimentate in quest'inverno. Si attende una decisione per la prossima primavera.

Non si è ancora risolta la questione della corazzatura dei cassoni, ma si prevede che saranno adottati cassoni non corazzati (4).

BELGIO. — Nessuna decisione è stata presa. Continuano le esperienze comparative al poligono di Brasschaet fra i materiali presentati al con-

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 161.
(2) V. pag. 117 di questa stessa dispensa.
(3) V. *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 273.
(4) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 507.

corso dalle ditte Cockerill-Nordenfelt, Ehrahrdt, Krupp, Saint-Chamond, Skoda, tutti materiali a deformazione.

La ditta Cockerill ha presentato inoltre un pezzo ad affusto rigido di una batteria in servizio già da tre anni presso le truppe.

Le esperienze cominciarono sin dal 16 settembre, ma furono interrotte a causa di qualche accidente sopravvenuto. Pare termineranno nel corrente gennaio, ma su di esse si mantiene per ora il più grande segreto (1).

Germania. — Si può ritenere sicura l'adozione del materiale mod. 96 trasformato, con affusto a deformazione. Le batterie armate con questo nuovo materiale sembra abbiano dato buoni risultati, oltre che alle grandi manovre, nelle successive esperienze.

E' da notarsi però che nel bilancio pel 1904 non è contenuto alcuno stanziamento per questo nuovo materiale (2).

Portogallo. — Sembra sia ancora nel periodo delle esperienze, ma si sa in ogni modo che le Cortes il 30 giugno u. s. hanno approvato una legge che provvede al nuovo armamento per la fanteria e per l'artiglieria (36 batterie) da completarsi entro cinque anni (3).

Rumenia. — Continuano le esperenze col materiale Krupp a deformazione.

Russia. — E' in corso di fabbricazione, ed in parte distribuito alle truppe, un cannone da 7,62 *cm* con affusto a deformazione di tipo speciale costruito nella fabbrica Putiloff. Gli inconvenienti presentati da questo materiale nel suo impiego, ed il suo peso (benchè fosse sprovvisto di scudi) hanno portato alla grave decisione di non continuare a fabbricarlo appena saranno ultimati i 2400 pezzi che si trovano in corso di lavorazione, e di esperimentare un nuovo materiale a deformazione simile ai tipi più perfezionati del genere, e costruito nella stessa fabbrica Putiloff.

Le esperienze sinora eseguite con questo nuovo tipo sembra abbiano dato esito favorevole (4).

Serbia. — Gli esperimenti cominciati con una batteria Skoda furono interrotti alla morte di Re Alessandro.

Spagna. — Sono state acquistate diverse batterie dalle case Schneider, Creusot, Saint-Chamond e Krupp, delle quali solo quelle del Creusot hanno un materiale con affusto a deformazione. Nello stesso tempo si continuano gli studi per un nuovo materiale, ed a questo scopo una apposita commissione si è recata in Francia, in Germania ed in Inghilterra.

G.

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 333.
(2) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 510.
(3) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 515.
(4) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 515.

TELEGRAFIA E TELEFONIA MEDIANTE PROIETTORI ELETTRICI.

È già da molto tempo conosciuta l'applicazione dell'ottica alla telefonia, mediante il *fotofono* immaginato dal Graham Bell, in cui viene utilizzata per la trasmissione della parola la nota proprietà del selenio, di avere cioè una resistenza elettrica variabile a seconda della maggiore o minore intensità di luce che lo colpisce.

Un nuovo apparecchio fondato sullo stesso principio è stato recentemente ideato da due fisici tedeschi, Simon e Ruhmer, e per quanto si può giudicare dai risultati ottenuti, sembra che esso abbia un carattere pratico molto pronunciato. Riteniamo quindi opportuno darne qui un cenno, che riportiamo dalla *Revue du génie militaire* dello scorso dicembre.

L'apparecchio costruito dalla casa Siemens-Schuckert comprende (figura 1ª):

1° un trasmettitore costituito da uno specchio parabolico R_1, nel cui fuoco principale si trova un arco voltaico avente i due carboni diretti secondo l'asse; nel circuito dell'arco è inserito il secondario d'un trasformatore t, il cui primario comunica con una pila P_1, ed un microfono M;

2° un ricevitore formato pure da uno specchio parabolico R_2, avente nel fuoco un cilindretto S di selenio contenuto in un'ampolla di vetro (figura 2ª), in cui è stato fatto il vuoto; questo selenio è inserito in un circuito comprendente una pila P_2 ed un telefono T.

Nella figura 3ª è rappresentato un posto ricevitore completo.

Una disposizione speciale dovuta al signor Ruhmer, e che rimane finora segreta, conferisce al selenio una grande sensibilità all'azione della luce.

Parlando al microfono del trasmettitore, si determinano nel trasformatore t variazioni di corrente e quindi nell'arco voltaico variazioni sincrone d'intensità luminosa, che trasmesse col fascio di luce al posto ricevitore producono per mezzo del selenio eguali variazioni d'intensità di corrente nel circuito del telefono, il quale perciò riprodurrà esattamente le parole trasmesse col microfono.

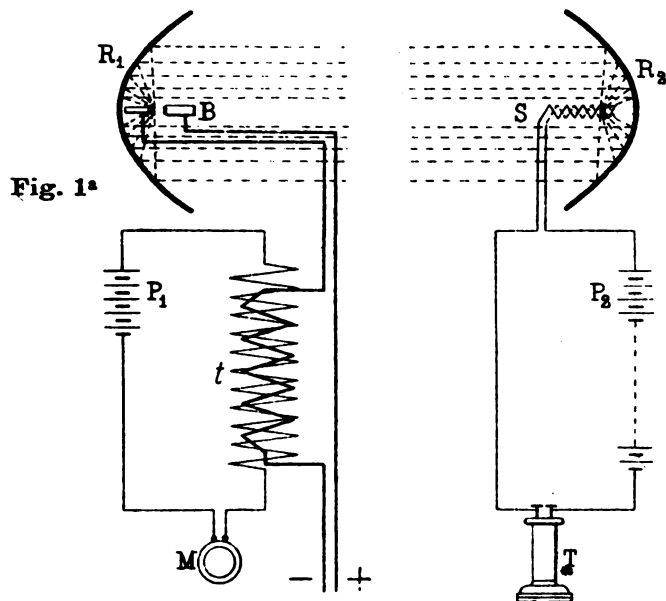
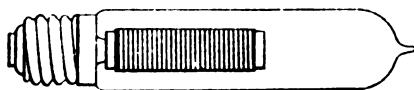
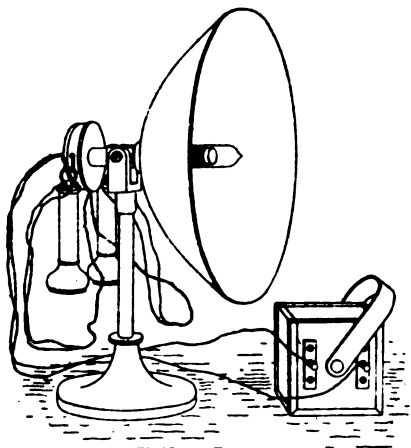
Con questo apparecchio si può comunicare fino a 10 *km* circa di distanza.

L'intensità della corrente dell'arco deve essere di 2 a 10 ampère secondo lo stato di limpidezza dell'atmosfera; i carboni hanno un diametro di 6 a 9 *mm*. La forza elettromotrice della pila P_2, misurata agli attacchi del cilindretto di selenio, deve essere compresa fra 40 a 80 volt, ed allora la corrente nel telefono è di 20 a 80 milliampère.

Lo stesso apparecchio può anche essere impiegato per la trasmissione telegrafica mediante segnali Morse. Si sostituisce a tal fine un manipolatore al microfono, e si fa uso della corrente alternata per alimentare

Fig. 1ª

Fig. 2ª

Fig. 3ª

Lab. foto-lit. Minist. Guerra

l'arco. Senza che all'occhio apparisca alcuna variazione nell'intensità luminosa del fascio, i segnali trasmessi col manipolatore vengono percepiti al telefono ricevente con rumori più o meno prolungati, corrispondenti rispettivamente a tratti e punti.

Questo sistema che assicura evidentemente il segreto delle trasmissioni potrebbe essere conveniente negli usi militari, per comunicare tra le piazze forti od agli avamposti, e fornisce inoltre il mezzo di mettere in azione, a distanza e senza filo, un organo meccanico qualsiasi, che può essere destinato ad utili e svariate applicazioni.

A.

LA NUOVA CARTUCCERA DELL'ESERCITO AMERICANO.

Coll'adozione del nuovo fucile Springfield nell'esercito degli Stati Uniti, si rendeva necessario di sostituire alla cartuccera per cartucce sciolte usata finora un'altra adatta a contenere le cartucce disposte a 5 per 5 entro i caricatori che s'impiegano col nuovo armamento. A tal fine vennero iniziate opportune esperienze, le quali condussero all'adozione d'una nuova cartuccera, che troviamo descritta nello *Scientific American supplement* (n. 1458) e che crediamo opportuno di qui riportare.

Essa ha la forma di una cintura (fig. 1ª), alta circa 9 *cm*, e munita di

Fig. 1ª

nove tasche capaci di contenere due caricatori ciascuna, ossia 90 cartucce in tutto. Oltre che aderente alla cintola, questa cartuccera è tenuta sospesa alle spalle del soldato mediante un sistema di corregge a guisa di bretelle, come è indicato nelle fig. 2ª e 3ª, che rappresentano un soldato, visto rispettivamente di fronte e di dietro, colla cartuccera indossata.

Tanto la cintura, quanto le corregge sono di una tela speciale, tessuta con filo ritorto di cotone molto forte e di lunga durata, ed hanno la particolarità di non presentare nessuna cucitura, eccetto che nell'unione dei coperchi delle tasche, i quali sono cuciti al corpo della cinta e vengono chiusi sulle rispettive tasche mediante bottoni a pressione simili a quelli usati pei guanti.

Fig. 2ª. Fig. 3ª.

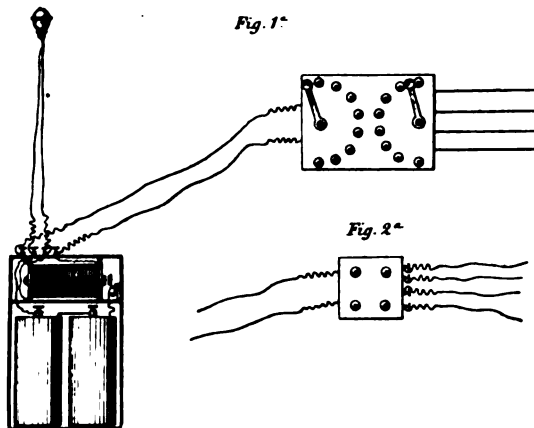
La correggia che posa sulle spalle è di 56 *mm* di larghezza; i tre correggiuoli che completano la brettella sono larghi 25 *mm* e terminano alle loro estremità con sei ganci, che s'introducono nei rispettivi occhielli messi a giusti intervalli sull'orlo superiore della cintura, la quale si può allacciare anteriormente mediante apposita guernitura metallica. Per mezzo di tre fibbie applicate ciascuna ad una delle estremità di ogni correggiolo, di vari occhielli posti ad intervalli presso le estremità della cintura, e di corrispondenti ganci con cui queste estremità sono terminate, si può re-

golare la lunghezza tanto dei correggiuoli, quanto della cintura stessa, in modo da adattare la cartuccera al corpo di qualunque soldato.

La disposizione adottata per l'attacco dei correggiuoli anteriori alla cintura (fig. 1ª), e mediante la quale un capo d'un correggiuolo sorregge un fianco della cintura, mentre l'altro capo è applicato presso il fianco opposto, oltre che impedire alla correggia di scivolare dalle spalle del soldato, permette anche di tenere la cintura non allacciata anteriormente, ciò che è di grande vantaggio e di comodità pel soldato durante le marce faticose.

Il peso di una cartuccera completa è di 740 *g*, e cioè di 430 *g* la cintura e 310 *g* le brettelle; essa è dello stesso colore della stoffa *kaki* dell'uniforme. A.

CORREZIONE DEI VIZI DEI CAVALLI MEDIANTE L'ELETTRICITÀ.

Nel n. 36 dello scorso anno della *Danzer's Armée-Zeitung* troviamo un cenno sopra un nuovo sistema per correggere i vizi dei cavalli mediante l'elettricità, sistema ideato e praticato da due ufficiali dell'esercito austro-ungarico, che lo hanno reso di pubblica ragione mediante un opuscolo.

Essi hanno fatto uso di un apparato d'induzione coll'aiuto del quale, secondo il citato periodico, sono riusciti a togliere radicalmente e nel più breve tempo i vizi usuali del cavallo, quali il ticchiare, il calciare, il mordere, il piantarsi e il prender la mano.

Il metodo consiste essenzialmente nel fissare al cavallo, per mezzo di fasciature, dei reofori in determinati punti del corpo, cosicchè è possibile all'addestratore di far giungere la corrente ottenuta dall'apparato d'indu-

zione, con quella forza e per quella durata che crede, verso una data parte del cavallo. Anche i cavalli più caparbi e viziati divengono docili appena sentono l'effetto della corrente, la quale il più delle volte è sufficiente anche se debole.

Fig. 3ª.

Le figure qui unite dànno un'idea delle varie parti dell'apparato. Le figure 1ª e 2ª rappresentano la batteria, il tasto e il quadro di distribuzione, per mezzo del quale si manda la corrente nel punto voluto. La figura 3ª rappresenta la corda per l'addestramento del cavallo che serve pure da conduttore della corrente, e la figura 4ª ci fa vedere il modo d'impiego di tutto il sistema.

Fig. 4ª.

Secondo la *Danzer's Armee-Zeitung* i due ufficiali austriaci avrebbero eseguito le loro esperienze su parecchie centinaia di cavalli, ed il maggior merito del sistema consisterebbe nell'ottenere risultati positivi e duraturi senza che i cavalli ne soffrano minimamente.

G.

NOTIZIE

BULGARIA.

Adozione della pistola Parabellum. — La *Revue de l'armée belge* annunzia che la Bulgaria ha adottato per gli ufficiali la pistola automatica Parabellum, sistema Borchardt-Lueger, in sostituzione di quella di cui essi erano finora armati.

CONGO.

La telegrafia senza fili. — Dalla *Revue de l'armée belge* di ottobre scorso riportiamo le seguenti notizie sulle comunicazioni telegrafiche nello Stato libero del Congo.

Una linea telegrafica ordinaria è già impiantata lungo il fiume da Banana presso la foce, fino a Coquilhatville sull'equatore; ma a causa delle difficoltà incontrate nell'impianto e delle eccessive spese di costo e di manutenzione della linea, si pensò di completare le comunicazioni mediante la telegrafia senza fili.

Fin dal 1901 pertanto il Governo si rivolse a Marconi, che aveva allora eseguite con buon esito le sue esperienze tra la Francia continentale e la Corsica, e fece intraprendere subito i lavori per comunicare senza filo tra Banana e S. Paolo di Loanda, punto della costa dell'Angola portoghese in cui fa capo un cavo transatlantico. Essendo la distanza fra i due posti troppo grande per allora, si intercalò una stazione intermediaria ad Ambrizette, città situata sulla stessa costa a 150 *km* da Banana.

Le stazioni di Banana e d'Ambrizette furono ultimate nel marzo 1903, e presentemente si procede a regolarle per la corrispondenza, dopodichè verrà eseguito l'impianto della stazione di S. Paolo di Loanda che sarà a sua volta regolata su quella di Ambrizette.

Il citato periodico belga dà anche i seguenti particolari tecnici dell'impianto.

L'antenna, comune al trasmettitore ed al ricevitore d'una medesima stazione, ha un'altezza di 59 *m*, ed è formata di 20 fili disposti secondo la superficie di due coni aventi la base in comune; al vertice del cono inferiore

i fili si riuniscono in un solo cavo, che è messo alla terra dopo essere stato avvolto a spirale in un rocchetto di selfinduzione regolabile.

L'energia è data da accumulatori caricati mediante una piccola dinamo mossa da un motore a petrolio di 2 cavalli e mezzo. L'apparecchio di trasmissione è costituito da un oscillatore ordinario, sulle sfere del quale è derivato un circuito chiuso, comprendente alcune bottiglie di Leyda ed il primario d'un trasformatore, il cui secondario comunica colle spire del rocchetto di selfinduzione dell'antenna. L'apparecchio ricevitore non differisce sensibilmente da uno di quelli ad jigger già usati dal Marconi.

Questo sistema risulta così bene adatto alla sintonizzazione, che permette di comunicare a grandi distanze; l'accordo però fra le due stazioni corrispondenti risulta di difficile attuazione in questi paesi tropicali, in cui le perturbazioni dell'elettricità atmosferica sono assai considerevoli.

FRANCIA.

Istruzione ferroviaria agli ufficiali di cavalleria. — Il *Bulletin officiel* del ministero della guerra francese pubblica nella dispensa del 14 dicembre scorso una circolare, mediante la quale vengono istituite nelle guarnigioni di cavalleria alcune conferenze pratiche sul materiale ferroviario e sulla organizzazione delle stazioni.

Queste conferenze avranno luogo al massimo tre o quattro volte all'anno, e saranno fatte da un ingegnere dell'amministrazione delle ferrovie agli ufficiali di cavalleria, affinchè questi possano conservare le cognizioni acquistate alla scuola di Saumur, relative al detto insegnamento, e siano inoltre tenuti informati dei perfezionamenti avvenuti in tale ramo.

Valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1904. — I *Comptes rendus* dell'accademia delle scienze di Parigi contengono nel n. 1 del 4 gennaio una nota del signor Moureaux, dalla quale riportiamo i seguenti valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1904, relativi allo osservatorio di Val Joyeux (Villepreux, Seine-et-Oise).

Elementi	Valori assoluti al 1° gennaio 1904	Variazione secolare
Declinazione occidentale . .	15° 2'.19	— 4'.88
Inclinazione	64° 54'.9	— 0'.3
Componente orizzontale . .	0,19682	— 0,00030
Id. verticale . . .	0,42044	— 0,00074
Id. nord	0,19008	— 0,00022
Id. ovest	0,05106	— 0,00035
Forza totale	0,46423	— 0,00079

Questi valori risultano dalla media delle osservazioni orarie del 31 dicembre 1903 e del 1° gennaio 1904. Le variazioni secolari sono dedotte dal confronto dei detti valori con quelli del 1° gennaio 1903.

L'osservatorio è situato a 48°49′16″ di latitudine nord, ed a 0°19′23″ di longitudine ovest dal meridiano di Parigi.

GERMANIA.

Le metragliatrici nel bilancio della guerra per l'anno 1904. — La *Militär-Zeitung* del 12 dicembre porta un sunto delle disposizioni contenute nel progetto di bilancio per l'esercito germanico pel nuovo anno finanziario che avrà principio il 1° ottobre 1904. Stralciamo da esso le seguenti notizie relative alle metragliatrici.

Poichè le prove fatte dalle batterie di metragliatrici continuano ad essere soddisfacenti, al 1° ottobre 1904 verrà costituito nell'esercito prussiano un altro di questi nuovi reparti, cosicchè esso disporrà in totale di 13 batterie di metragliatrici.

La nuova batteria avrà sede in Metz, allo scopo di dare in consegna a personale pratico le metragliatrici colà esistenti per la difesa della piazza e rendere possibile l'istruzione, sul luogo, del personale incaricato di servirle.

Pure a partire dal 1° ottobre, in tutte le batterie di metragliatrici sarà aumentato il personale, portando i conducenti che sono ora 18, per 54 cavalli, a 27, in modo che ogni conducente non abbia più di due cavalli in consegna, come avviene già nelle batterie d'artiglieria da campagna.

Un nuovo periodico militare. — Il grande stato maggiore dell'esercito germanico ha iniziato col corrente gennaio la pubblicazione di una rivista trimestrale dal titolo *Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde* (fascicoli trimestrali relativi alla condotta delle truppe ed alla conoscenza dell'esercito). Questo periodico contiene articoli di tattica e di storia militare, come pure notizie su importanti esercitazioni militari e informazioni sugli eserciti stranieri.

La direzione del nuovo periodico è affidata all'ufficio storico del corpo di stato maggiore, ed i collaboratori sono tratti per ora dagli ufficiali di stato maggiore e dagli insegnanti della scuola di guerra; ma è probabile in seguito una più larga partecipazione degli ufficiali dell'esercito, se la rivista avrà una diffusione soddisfacente. Sembra però che non sarà ammessa la collaborazione degli ufficiali in congedo, ai quali rimarranno così più specialmente riservati i periodici non ufficiali.

GIAPPONE.

Ordinamento dell'esercito. — L'esercito giapponese, nel momento che attraversiamo, richiama su di sè l'attenzione del mondo politico e militare; crediamo quindi opportuno fornire ai lettori della *Rivista* qualche indicazione su esso, desumendola da un diffuso studio sulla potenza militare del Giappone, pubblicato nei numeri 2, 3, 4, 5 di quest'anno del *Militär-Wochenblatt* e da alcune notizie apparse nel fascicolo di dicembre delle *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-und Geniewesens*.

L'esercito giapponese, il cui capo supremo è l'Imperatore, comprende in tempo di pace 13 divisioni di cui una della guardia, 28 battaglioni d'artiglieria da fortezza e 1 battaglione ferrovieri. In totale 156 battaglioni di fanteria, 117 batterie, 23 battaglioni d'artiglieria da fortezza, 13 battaglioni di pionieri, 1 battaglione di ferrovieri, 1 battaglione di telegrafisti, una sezione di areostieri e infine 13 battaglioni del treno. Le divisioni non vengono riunite in corpi d'armata, poichè, come si vedrà in seguito, esse hanno tutti gli organi necessari per funzionare come unità logistiche, ma in tempo di guerra si costituiscono delle armate al comando di marescialli, i quali in tempo di pace hanno funzioni di ispettori d'armata, oppure coprono cariche speciali, come ad esempio il marchese Oyama, il quale è capo dello stato maggiore dell'esercito.

Ogni divisione, che è comandata da un tenente generale, comprende sul piede di pace due brigate di fanteria su 2 reggimenti di tre battaglioni (ogni battaglione su 4 compagnie); 1 reggimento di cavalleria su 3 squadroni; 1 reggimento d'artiglieria da campagna su 2 gruppi di 3 batterie (ogni batteria di 6 pezzi); 1 battaglione di pionieri e 1 battaglione del treno. Alla divisione della guardia ed alla 1ª divisione sono assegnate di più una brigata di cavalleria su 2 reggimenti di 5 squadroni, ed una brigata d'artiglieria da campagna di 2 reggimenti composti ciascuno di 2 gruppi su 3 batterie; le quali truppe in caso di guerra sono destinate a funzionare rispettivamente come cavalleria indipendente e artiglieria d'armata.

Sul piede di guerra ogni divisione conta 14 000 uomini ed oltre i reparti già menzionati ha due equipaggi da ponte, 1 distaccamento di sanità, 6 o 7 colonne di munizioni (di cui 4 per la fanteria), 4 colonne viveri, 1 deposito di rimonta, 6 ospedali da campo ed una sezione di telegrafisti. Inoltre per le divisioni che operano isolate, vi è anche il personale per il servizio di tappa.

Sul piede di guerra l'esercito permanente è rinforzato da reparti formati con truppe di riserva e da reparti di Landwehr. Gli effettivi numerici di questi tre grandi scaglioni sono approssimativamente i seguenti:

Esercito permanente.	200 000	uomini
Truppa di riserva	100 000	»
Landwehr	100 000	»
Totale	400 000	uomini.

Vi sono inoltre delle truppe di Landsturm, le quali comprendono uomini da 17 a 40 anni, che non hanno prestato servizio, ed altri elementi.

Circa l'ordinamento di pace dell'artiglieria da campagna, abbiamo già parlato in questa *Rivista* (1), aggiungeremo ora che essa è armata con cannoni a caricamento rapido da 7,5 *cm* con affusto rigido del sistema Arisaka, munito di vomero elastico per frenare il rinculo. Il personale di truppa è armato di revolver. In ogni batteria sul piede di pace vi sono 2 carri per munizioni e sul piede di guerra 6.

Quanto ai cavalli essi lasciano molto a desiderare, specie per l'artiglieria da campagna, e sebbene si cerchi di migliorarli, occorreranno molti anni prima che vi si possa riuscire.

Vi è un certo numero di mitragliatrici, ma non consta che siano stati costituiti reparti speciali di queste armi.

L'artiglieria da fortezza e d'assedio ha in gran parte bocche da fuoco di modelli recenti, quali cannoni da 12, 15, 24 e 28 *cm*, di acciaio, ma essa possiede anche molte vecchie bocche da fuoco di bronzo.

La fanteria è armata col fucile Arisaka, di cui abbiamo dato la descrizione in questa *Rivista* (2).

Il vestiario, l'arredamento e l'armamento di tutte le truppe sono, come è noto, completamente simili a quelli degli eserciti europei.

Le truppe tecniche dell'esercito permanente hanno un ricco equipaggiamento di attrezzi da guastatore, che trasportano someggiati. Ad ogni battaglione del genio poi è assegnato un equipaggio da ponte per un gran ponte di 96 *m* di lunghezza ed uno per un piccolo ponte di 36 *m*.

Gli stabilimenti d'artiglieria sono i seguenti: l'arsenale di Tokio con fabbrica d'armi, che può dare sino a 300 fucili al giorno, sezioni per la fabbricazione di fornimenti diversi, di oggetti di selleria, ed una fabbrica di cartucce che può produrre sino a 10 000 cartucce al giorno; l'arsenale di Osaka con officine per la fabbricazione di cannoni e di affusti,

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 402.

(2) Vedi *Rivista*, anno 1902, vol. IV, pag. 81.

una fondéria, un laboratorio di oggetti di equipaggiamento, ed una selleria; infine i polverifici di Kabaschi ed Iwachu.

Per quanto riguarda i quadri, si sa che il corpo degli ufficiali viene reclutato in parte fra giovani ammessi direttamente e in parte fra gli allievi delle scuole dei cadetti. Tutti ricevono poi la loro ulteriore istruzione nella scuola militare di Tokio. Inoltre un certo numero di ufficiali, specialmente in tempo di guerra, è reclutato fra i sottufficiali. Gli ufficiali di complemento sono presi, come in Europa, fra gli ufficiali già in attività di servizio e fra i volontari di un anno. Non vi sono scuole speciali pei sottufficiali, che vengono invece formati presso i corpi di truppa; il loro reclutamento è scarso, e per questo anche nel Giappone si è cercato recentemente di migliorare la condizione dei sottufficiali.

ITALIA.

Il nuovo esplosivo « Prométhée ». — Il 10 dicembre scorso venne provato nella cava di Bergeggi (Savona), per la carica d'una mina a fornello, un nuovo esplosivo chiamato *Prométhée* la cui fabbricazione si è ora iniziata a Genova, in seguito ai buoni risultati avuti in Russia ed in Francia.

Questo esplosivo, a base di clorato di potassio e di vari idrocarburi e la cui potenza è valutata eguale a quella della dinamite a 75 % di nitroglicerina, ha una densità di 2,2 circa, ed è formato di due elementi distinti, l'uno solido, l'altro liquido, i quali sono spediti e conservati nei magazzini come prodotti chimici innocui. Questi elementi vengono messi assieme mezz'ora prima dell'impiego, dando luogo allora soltanto alla formazione dell'esplosivo, che risulta così preparato di mano in mano al momento del bisogno, con sicurezza assoluta pel consumatore.

Nella cava di Bergeggi, che dà un materiale calcare abbastanza duro e tenace, la carica impiegata fu di 700 *kg* del detto esplosivo; il materiale ottenuto dalla mina, che venne fatta brillare per mezzo dell'elettricità, fu di oltre 10 000 m^3.

Secondo i calcoli dell'impresa che esercisce detta cava, se si fosse adoperata la polvere pirica, ne sarebbe occorsa una quantità pari a 3000 *kg*, che al prezzo di L. 1,50 al *kg* avrebbe importato una spesa di L. 4500: mentre col Prométhée la spesa raggiunse solo L. 3000

OLANDA.

Adozione di materiale d'artiglieria da campagna a tiro rapido. — L'odierno materiale d'artiglieria da campagna olandese, secondo quanto si legge nei fascicolo 13° dell'*Ueberall*, venne adottato nel 1878 e non corrispondeva quindi più alle presenti esigenze tecniche e tattiche; anzi la sua rinnovazione era riconosciuta così necessaria, che già nel discorso del trono del 1901 tale questione era stata messa in evidenza. Iniziate le esperienze con vari materiali, esse durarono due anni, e si sa ora che la scelta cadde sul materiale Krupp a deformazione; non è noto però se cogli scudi oppur senza.

È stato presentato al Parlamento un progetto di legge per ordinare alla ditta Krupp 204 pezzi da campagna, 408 cassoni di batteria e 200 cassoni pei parchi. Il tutto importerebbe una spesa di 7 milioni di *gulden*, pari a circa 15 milioni di lire. Il materiale dovrebbe essere consegnato pel 31 dicembre 1906.

RUSSIA.

Le fortificazioni di Porto Arthur. — Togliamo dal fascicolo di dicembre delle *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-und Geniewesens*, le seguenti informazioni sulla grande piazza marittima di Porto Arthur, che, nella eventualità di un conflitto russo-giapponese, acquisterebbe una importanza militare di primo ordine.

Le fortificazioni sinora compiute comprendono principalmente tre grandi forti, dei quali il primo è armato con otto pezzi da 32 e sei pezzi da 15, il secondo con undici cannoni da 32 e ventotto da 15, il terzo con dodici pezzi da 32 ed altri pezzi da 10. Vi sono inoltre alcune opere minori e numerosi trinceramenti.

Per le fortificazioni di Porto Arthur sono stanziati in bilancio, pel corrente anno finanziario, 13 milioni di rubli (circa 60 milioni di lire). Questa somma però non è destinata solamente ai lavori da farsi in questo porto militare e nei suoi dintorni immediati, ma bensì anche a quelli da eseguirsi alla vicina città di Dalnii, altro sbocco ferroviario sul mare, in modo da collegarla con Porto Arthur, da cui dista 56 km, per mezzo di una linea di piccole opere di fortificazione.

La presente guarnigione della piazza sembra dovrà essere quasi raddoppiata.

Si sa infine che nel porto esiste un grande bacino di carenaggio fornito dei più moderni impianti pel raddobbò delle maggiori navi da guerra, che un altro di ancor più considerevole capacità è in costruzione, ed inoltre che nella piazza vi è un deposito di 300 000 *t* di carbon fossile.

STATI UNITI.

Influenza dannosa dei campi magnetici sui fucili. — Leggiamo nel fascicolo di dicembre dello *Streffleurs oesterreichische militärische Zeitschrift* che sulle navi americane venne rimarcato come durante le lunghe navigazioni i fucili acquistino qualità magnetiche e divengano di tratto in tratto impropri all'uso. È risultato poi, da regolari osservazioni fatte in seguito, che causa di questo fatto sono le forti dinamo esistenti a bordo delle navi, le quali esercitano, per mezzo dei loro potenti campi magnetici, una dannosa influenza sia sulle canne dei fucili, sia sulle baionette. Le osservazioni in proposito verranno proseguite.

SVIZZERA.

Riorganizzazione dell'artiglieria da campagna. — Su questo argomento di cui ci siamo già altra volta occupati (1), alle notizie date aggiungiamo le seguenti che riportiamo dalla *Gazette de Lausanne*.

Il Consiglio federale, nel suo messaggio alla Camera relativo all'organizzazione tattica delle batterie, si pronuncia definitivamente in favore della formazione di 72 batterie costituite di 4 pezzi, 10 cassoni, un carro da trasporto, uno da approvvigionamento ed un carro-cucina; vi sarebbero inoltre una carretta ed una fucina per ogni gruppo, costituito di 2 o 3 batterie.

La dotazione di munizioni è prevista di 800 colpi per pezzo, ripartiti fra la batteria, il parco di corpo d'armata e quello di deposito; il numero dei cavalli per ogni batteria sarebbe di 100 da tiro e 20 da sella.

Il messaggio prevede inoltre un corso d'istruzione pei quadri, della durata di 8 giorni, e susseguentemente un altro corso di 18 giorni per la istruzione sul nuovo materiale; questi corsi saranno fatti in sostituzione di quelli ordinari di ripetizione, che verranno ripresi nel 1905, mentre nel corrente anno non avranno luogo che le istruzioni dei quadri e quelle di tiro.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. II, pag. 465.

La maggiore spesa occorrente per introdurre queste innovazioni è valutata ad un milione circa di lire, da ripartirsi in due anni, a cui, si dovranno aggiungere in avvenire altre 300 000 lire annue per maggiori spese ordinarie, a causa del maggior costo e del consumo maggiore delle munizioni.

Esperienze di tiro coll'obice da 12 *cm* sistema Krupp. — La *Revue militaire suisse* dello scorso dicembre annuncia che nel mese di novembre ebbero luogo a Thun alcune esperienze col nuovo obice da 12 *cm* a deformazione, sistema Krupp, le quali hanno dato risultati assai soddisfacenti.

In confronto colle esercitazioni eseguite precedentemente fra i laghi di Neuchâtel e di Biennes sulla Thiele (1), si ebbero differenze di risultati molto sensibili: le granate cariche di picrite hanno un effetto di distruzione incomparabilmente maggiore di quello degli esplosivi impiegati nelle artiglierie pesanti della Svizzera.

Il citato periodico afferma infine che queste esperienze di Thun hanno fatto progredire di un gran passo la questione dell'obice.

Trasformazione del cannone da 84 *mm* da campagna in cannone a tiro rapido. — In seguito all'adozione del nuovo materiale da campagna, scrive la *France militaire* dell'11 gennaio, il cannone da 84 *mm* ora in distribuzione alle batterie passerà a far parte dell'artiglieria da posizione, non appena sarà compiuto il nuovo armamento dell'artiglieria campale.

Occorrerebbe però trasformare l'antico cannone in cannone a tiro rapido, ed a questo proposito la *Neue Zürcher-Zeitung* informa che la casa Sulzer di Winterthur avrebbe avuto l'incarico di eseguire a titolo di prova tale trasformazione, allo scopo di vedere se l'aumento di peso, derivante dal rinforzo necessario degli affusti esistenti e dall'aggiunta del meccanismo a deformazione, non sia tale da rendere il pezzo troppo pesante, perchè possa essere ancora impiegato come artiglieria da posizione.

Le metragliatrici alle manovre del 1903. — Da un articolo sulle manovre del 1° corpo d'armata eseguite ultimamente in Isvizzera, pubblicato nella *Revue militaire suisse* dello scorso dicembre, stralciamo le seguenti informazioni sul servizio compiuto dalle metragliatrici.

Secondo le prescrizioni federali del 1898 la compagnia di metragliatrici è posta, come è noto, alla dipendenza del comandante la brigata di ca-

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol IV, pag. 520.

valleria, *salvo che non venga disposto diversamente*. Per la prima volta in dette manovre, vennero appunto date disposizioni in senso diverso. Mentre, infatti, la 1ª compagnia era assegnata alla 1ª brigata di cavalleria, la 2ª compagnia venne posta direttamente sotto gli ordini del comandante della divisione mista, il quale a più riprese la impiegò molto utilmente colla fanteria.

Ora il colonnello Wassmer, comandante di detta divisione, raccomanda la formazione di altre otto compagnie di metragliatrici, da assegnarsi alle divisioni e da mettersi alla diretta dipendenza dei comandanti di queste.

Circa l'organizzazione di tali compagnie, sono già sorte proposizioni di diverso genere, e la questione non è per anco matura. Pare tuttavia certo che l'effettivo presente della compagnia, tanto in uomini che in cavalli, non sia sufficiente a tutti i bisogni; è inoltre desiderabile, almeno per le compagnie assegnate alla cavalleria, che i carri di rifornimento vengano soppressi, e che le munizioni siano invece someggiate.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

U. ALLASON, *maggiore generale.* — **Considerazioni su l'impiego dell'artiglieria da campagna.** — Roma, 1903, tipografia Voghera. (Prezzo L. 1).

Coll'usata valentìa il chiaro autore torna a trattare in questo opuscolo la questione della moderna artiglieria campale. È noto come egli nelle precedenti sue pubblicazioni si sia dichiarato decisamente avverso alle idee che su tale questione prevalsero in Francia durante lo studio e la definizione del materiale dell'artiglieria da campagna, ed alle quali venne ivi informato il nuovo regolamento di manovra di quest'arma.

Anche nello scritto, che qui segnaliamo, il generale Allason non si mostra punto tenero di queste idee, che ora, meglio conosciute, vanno acquistando ogni giorno nuovi fautori fra gli artiglieri di tutti gli Stati. Egli ancora le combatte; tuttavia la sua avversione ad esse apparisce più temperata, e le sue censure più aspre sono invece rivolte alle tendenze di alcuni fra i seguaci della scuola francese, da lui ritenute esagerate e pericolose.

Anzi tutto l'autore vuole ***ristabilire la verità delle cose per ciò che si riferisce al passato***, e scagiona il sistema d'impiego dell'artiglieria, universalmente accettato dopo la guerra del 1870, dall'accusa di non considerare quell'arma ***soltanto come l'ausiliare della fanteria, che deve aver sempre ed unico lo scopo di far riuscire le operazioni di questa.***

Passando poi ad esaminare brevemente la nuova dottrina tattica adottata in Francia per l'artiglieria, ne fa la critica: una critica però piuttosto blanda e, si potrebbe dire, quasi benevola.

Egli disapprova specialmente che, al principio di far entrare in azione subito tutta l'artiglieria e d'impiegare questa sempre, anche nel seguito del combattimento, in massa, siasi sostituito quello di commisurare lo sforzo del fuoco dell'artiglieria all'intento che si vuol raggiungere, perchè ritiene difficile che si possa determinare in pratica quale sia lo sforzo necessario in un dato momento. Così pure giudica artificioso il sistema di tenere una parte dell'artiglieria inoperosa in posizione di sorveglianza, e crede che esso non sia attuabile sul campo di battaglia, specie al momento dell'assalto.

In complesso l'autore trova che « *l'impiego dell'artiglieria — considerato nelle sue grandi linee — non è mutato, come non è mutato il carattere esclusivamente ausiliare di quest'arma. Anzi*, egli soggiunge, *questo carattere si è accentuato ancor di più, e l'artiglieria, più assai che l'influenza dei suoi perfezionamenti, sentirà l'influenza dei mutamenti che sembrano imporsi nel modo di adoperare la fanteria* ».

Il generale Allason si occupa poscia di altri punti dell'importante questione che forma l'oggetto del suo opuscolo, ed esprime in proposito le sue convinzioni.

Circa la potenza del fuoco, egli osserva che sono esagerate le preoccupazioni di coloro che la ritengono enormemente aumentata per effetto dei perfezionamenti raggiunti dalle nuove armi sia della fanteria, sia dell'artiglieria, e lo dimostra con validi argomenti, fondandosi principalmente sull'esperienza della guerra sud-africana.

Anch'egli ammette che la micidialità del fuoco è cresciuta, ma non smisuratamente come alcuni asseriscono.

Nel trattare di questo argomento l'autore trova occasione di dichiarare che ora è diventato partigiano delle posizioni coperte e del tiro con puntamento indiretto dell'artiglieria,

ch'egli già aveva combattuto in passato, avendo riconosciuto che cogli apparecchi recentemente determinati per il puntamento indiretto « *il tiro si eseguisce con una rapidità poco diversa da quella che si raggiunge col tiro scoperto e con una esattezza sufficiente per l'artiglieria campale* ».

Un altro punto, sul quale egli ha modificato le sue convinzioni, è quello concernente la composizione della batteria. Mentre per il passato egli aveva sostenuto sempre la convenienza che la batteria abbia 6 pezzi, ora, per considerazioni che ci sembrano giustissime, preferisce per l'artiglieria a tiro rapido la batteria di 4 pezzi.

Sulla questione della corazzatura invece il generale Allason non ha cambiato avviso ed è più che mai dell'opinione « *che l'artiglieria corazzata è un assurdo, è un controsenso* ». Con tutto ciò egli accetta la corazzatura come un male inevitabile.

A due altre innovazioni, relative queste all'impiego dell'artiglieria, egli si dichiara contrario.

La prima concerne il tiro metodico a zone, regolato sulla carta, che si vorrebbe adoperare nelle pianure fortemente coperte per battere bersagli sui quali non si hanno che indicazioni probabili. L'altra si riferisce all'impiego su vasta scala, per parte dell'artiglieria, di pattuglie di esploratori, cui alcuni scrittori propongono di affidare còmpiti, secondo l'autore, esorbitanti. Egli non esclude però che il servizio d'esplorazione dell'artiglieria possa riuscire utile, purchè sia rattenuto entro « *i confini dei bisogni reali e di ciò che è praticamente possibile ottenere... senza esagerare, senza prefiggersi ideali impossibili a raggiungersi, e senza domandare agli esploratori ciò che a mala pena si potrebbe richiedere a uomini di guerra di una consumata esperienza* ».

Come si rileva dal cenno sommario, che ne abbiamo dato, in questa pubblicazione sono discussi parecchi dei principali problemi riguardanti la sistemazione della nuova artiglieria da campagna, che sono oggigiorno oggetto di studio e di esperimenti, sia da noi, sia in parecchi altri Stati.

Molti, pur riconoscendo l'alta competenza dell'esimio autore in siffatta materia, non ne condivideranno forse completamente le opinioni: ma non v'ha dubbio che a tutti, anche a quelli che non convengono nelle sue idee, riuscirà proficua la lettura dell'opuscolo di cui ci siamo occupati, perchè giova sempre considerare le questioni controverse sotto tutti gli aspetti.

z.

- - - -

Dott. BRUTO AMANTE. — Fra Diavolo e il suo tempo (1796-1806). — Con 60 illustrazioni e molti documenti inediti. — R. Bemporad e Figlio, editori, Firenze, 1904. — (Prezzo L. 5).

« Fra Diavolo » è il soprannome, tramandatoci dalla storia, col quale alla fine del diciottesimo secolo veniva battezzato dalla fantasia popolare Michele Pezza, il terribile capo di *truppe a massa* in quel turbinoso periodo della vita napoletana che si svolse dal 1796 al 1806, allorchè il reame di Napoli si dibatteva continuamente fra la feroce reazione borbonica e la cupidigia francese, dilaniato e saccheggiato dall'uno e dall'altra. Fra Diavolo però non era conosciuto che per mezzo del poco che ne scrissero il Colletta e alcune cronache del tempo, alle quali certo non si può consentire il pregio della obbiettività, sicchè in mancanza di notizie sicure si crearono racconti fantastici, che, a poco per volta, fecero del *guerrigliero* Michele Pezza il geniale brigante reso ben noto a tutti i pubblici europei dalla bella musica dell'Auber.

Il merito di aver squarciato il fitto velo che avvolgeva la figura di Fra Diavolo spetta al dott. Bruto Amante, già noto per altri suoi pregevoli lavori storici. Egli, nel poderoso volume di cui parliamo, ci presenta il risultato di ricerche pazienti ed accurate eseguite nell'archivio di Stato in Napoli, di indagini fatte in Itri, ove il Pezza nacque nel 1771, e nei luoghi rimasti celebri per le imprese di lui.

risultato che si concreta in un quadro descrittivo, ricco di considerazioni e di giudizi, del periodo storico napoletano cui già abbiamo accennato, e dal quale balza fuori la figura di Michele Pezza ben diversa da quella che la fantasia popolare gli aveva dato.

Allorchè i Francesi invasero il reame di Napoli col pretesto di liberare quelle popolazioni dal giogo borbonico, in realtà, come è noto, non si mostrarono solleciti d'altro che di malmenare i cittadini, di sfruttarli e di impoverirli. Ciò fu motivo sufficiente perchè l'odio contro lo straniero divampasse terribile, contribuendo a ravvivare nei Napoletani, insieme col sentimento di difesa contro gli usurpatori, la fedeltà al loro Re legittimo, la cui causa confondevano con quella della patria. Il grido di guerra contro lo straniero esaltò il carattere battagliero e avventuroso del Pezza, che creò contro i Francesi un grande movimento di *truppe a massa*, col qual nome si chiamavano delle turbe di volontari composte di uomini d'ogni risma, pronti ad ogni impresa arrischiata e ad ogni violenta aggressione, rotti a tutte le fatiche e spesso anche a tutti i delitti. Egli con quegli elementi e mercè di essi seppe crearsi ed affermare la fama di *guerrigliero* audace e fortunato.

Quali fossero le sue qualità militari e la resistenza virile delle sue bande, sempre combattenti contro forze molto superiori, lo seppero i Francesi ai quali Fra Diavolo diede coi suoi una caccia spietata, infliggendo loro perdite gravissime anche fra gli ufficiali. Specialmente ammirevoli sono le sue mosse del 1806, tanto più, come osserva l'A., se si considera che l'esercito regolare napoletano in quell'anno non tenne testa ai Francesi, e che l'unico combattimento da esso allora accettato a Campo Tenese non finì che con una sconfitta, nella quale neppure fu opposta molta resistenza, nè si inflissero perdite all'invasore. E per contro, nello stesso anno, Fra Diavolo incalzato in vari punti da forze decuple, nel solo combattimento di Bojano, accerchiato da ogni parte, rendeva amara la vittoria al nemico uccidendogli 400 uomini e ferendogliene parecchi altri, fra i

quali lo stesso colonnello Hugo (padre del sommo poeta francese) che comandava le truppe e riusciva più tardi a farlo prigione.

Fatto prigioniero il Pezza, il Governo francese gli fece delle offerte perchè entrasse al suo servizio, ma egli sdegnosamente rifiutò e morì per mano del boia sulla piazza del Mercato a Napoli nel novembre 1806. La corte borbonica, che già in vita gli aveva concesso il grado di colonnello e il titolo di duca, insieme con larghi assegni, dimostrò vivo dolore per la morte del fedelissimo suddito che tanto aveva operato per la sua causa, e decretò pensioni alla famiglia.

Dopo averlo così fortemente temuto, i Francesi d'allora dipinsero Fra Diavolo come un malfattore, un brigante. Ma il suo carattere di *guerrigliere* doveva per bizzarria del caso essergli rivendicato proprio da un Francese, e di più dal figlio di colui che tanto gli aveva combattuto contro. Victor Hugo infatti, che bambino venne colla famiglia sui luoghi della guerra, a trovare il padre, così scrisse di Michele Pezza: « Si trova in tutti i paesi in mano allo straniero il bandito legittimo in lotta col conquistatore. Egli è stato in Italia ciò che dopo fu l'Empecinando in Spagna, Canaris in Grecia, Abd-el-Kader in Africa ».

Con questi brevissimi cenni siamo lungi dall'aver dato un'idea completa della bella opera storica dell'Amante, che ai cultori di storia militare e politica fornirà largo campo di studio, anche per gli interessantissimi documenti dell'epoca che in gran copia vi sono riportati. Non esitiamo pertanto a raccomandare agli studiosi questo importante lavoro, la cui bella edizione ha anche il pregio di numerose e nitide illustrazioni.

G.

GÉNÉRAL JOURDY. — L'instruction de l'armée française de 1815 à 1902. — Tip. Felix Alcan, Parigi 1903. — Prezzo: L. 3.50.

Il generale Jourdy si è proposto colla presente pubblicazione di tracciare le successive fasi per cui è passata l'istruzione dell'esercito francese, che, come tutti i fatti della vita sociale, è stata oggetto di una perpetua evoluzione, la cui conoscenza è necessaria per comprenderne le tendenze odierne.

Con stile scorrevole e brioso, talvolta con una punta di leggiera ironia, ma pur sempre piacevole ed efficace, l'Autore, che si rivela fra altro un acuto critico storico-militare, comincia a descrivere le tristi condizioni morali dell'esercito nel 1815, che risentiva ancora l'influenza perniciosa delle tradizioni lasciate dall'infelice esercito di Condé. Egli ci dà una viva immagine dello stato dell'esercito francese, che si trascina così disorientato e privo di qualunque buona educazione militare, fino all'anno terribile della prova, quando al fiero colpo inflitto al cuore della Francia succede un risveglio, una êra nuova di studio e di fecondo miglioramento, che fa capo per ultimo ad un aureo periodo di rinascenza nell'arte militare, dal quale l'Autore spera i migliori frutti.

È questo un pregevolissimo studio critico, in cui è svolta con rapidi e compendiosi cenni tutta la storia degli avvenimenti politici succedutisi in Francia da circa un secolo, e nel quale l'Autore fa spiccare opportunamente i fatti ed i personaggi più importanti, che meglio giovano a dar l'impronta caratteristica dell'esercito in ciascuno dei periodi considerati.

È inoltre un diligente e dotto esame delle cognizioni di arte militare e degli ordinamenti, che si ebbero nell'esercito francese da allora fino ai nostri giorni.

Da questo sapiente lavoro storico e filosofico si possono trarre utili ammaestramenti, che tendono in ultima analisi a mettere in guardia i timorosi contro un soverchio attaccamento alle tradizioni del passato, gli audaci contro un troppo precipitoso entusiasmo per le idee nuove ed ardite,

ed infine a mostrare a tutti che la cura del bene e la ferma volontà furono virtù che non vennero mai meno nell'esercito francese, sempre compreso dei suoi doveri verso la Patria, più forse allora che in qualunque altra epoca della storia. A.

Almanach für die K. und K. Kriegs-Marine 1904. — *(Almanacco per la imperiale e regia marina austriaca 1904).* — Edito a cura della redazione del periodico *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens.* — Pola, 1904 (Prezzo marchi 4.50).

Abbiamo ricevuto la 24ª annata (1904) dell'Almanacco per la marina austriaca, compilato colla consueta diligente cura dalla redazione delle *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens.* Il volumetto, in elegante edizione di oltre 600 pagine, contiene gran copia di dati fra i quali segnaliamo, come più specialmente importanti per i nostri lettori, quelli della parte IV riferentisi alle bocche da fuoco colle quali sono armate le navi dei diversi Stati, come pure alle artiglierie, metragliatrici ed armi da fuoco portatili prodotte dagli stabilimenti più importanti d'Europa.

Particolarmente notevole è poi la parte V, nella quale sono enumerate le navi da guerra delle varie nazioni, coi dati riflettenti la loro costruzione ed il loro armamento; vi sono aggiunti anche numerosi disegni schematici dei principali tipi di navi di ciascuna flotta.

Questa pubblicazione pertanto costituisce un prezioso aiuto per quanti debbono occcuparsi delle navi da guerra o delle loro artiglierie, e non possiamo che consigliarla a coloro i quali dovessero abbisognare pei loro studi di dati copiosi e recenti su tale importante soggetto.

G.

Almanacco italiano 1904. — R. Bemporad e Figlio editori, Firenze.

Abbiamo sott'occhio questa pregevole ed utile pubblicazione, che esce nel presente anno per la nona volta in un volume di oltre 800 pagine, illustrato con 25 tavole e 787 figure, e che è redatta da un manipolo di valenti collaboratori, i quali trattano i più svariati soggetti di generale interesse nella comune pratica della vita.

L'almanacco di quest'anno, oltre che la parte riferentesi puramente al calendario, contiene un ampio e svariato complesso di notizie amministrative, statistiche, geografiche, storiche, politiche, scientifiche, artistiche, economiche e d'indole militare.

Fra queste ultime meritano particolare menzione, anche per la novità della cosa, gli schizzi e gli appunti redatti dal noto scrittore ed artista Quinto Cenni sui teatri delle battaglie combattute in Italia e nell'Eritrea durante il secolo scorso.

Questi schizzi riescono specialmente utili come ricordo storico e topografico dei fatti e dei luoghi resi memorabili dalle campagne del nostro risorgimento nazionale.

A.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** **Annual reports of the War department for the fiscal year ended june 30, 1902.** Washington, Government printing office, 1902.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* MACH. **La mécanique. Exposé historique et critique de son développement.** Ouvrage traduit sur la quatrième édition allemande par Emile Bertrand. — Paris, A. Hermann, 1904. Prix: 15 fr.

** CERON Y CUERVO. **Algunos datos de metrologia industrial.** — Madrid, Imprenta del Cuerpo de Artilleria, 1903.

* BURALI-FORTI. **Lezioni di geometria metrico-proiettiva.** — Torino, Fratelli Bocca, 1904. Prezzo: L. 8.

*** PAPELIER. **Précis d'Algèbre et de trigonométrie.** — Paris, Nony et C.ie, 1903.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*** SEWAL. **Wireless Telegraphy; its origins, development, inventions, and apparatus.** — London, Crosby Lockwood and Son; New York, D. Van Nostrand Company, 1903.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

** **Report of the tests of metals and other materials for industrial purposes, made with the United States testing machine at Watertown arsenal, Massachusetts, during the fiscal year ended june 30, 1902.** — Washington, Government printing office, 1903.

* HOLLEMAN. **Trattato di chimica inorganica.** Traduzione italiana autorizzata del dott. Giuseppe Bruni. Con prefazione del prof. Ciamician. — Milano, Società Editrice Libraria, 1904.

* MONMERQUÉ. **Contrôle des installations électriques au point de vue de la sécurité.** Deuxième édition, revue et augmentée. — Paris, ch. Béranger, 1904.

* BARBILLION et GRIFFISCH. **Traité pratique de traction électrique.** Tome second. — Paris, E. Bernard, 1904.

** HÉJAS (Endre). **A Zivatarok magyarországon az 1871 - töl 1895 - ig terjedö megfigyelések alapjan.** — Budapest, Kiadja a Kir. Magy. Természettudomanyi Tarsulat, 1898.

*** HADAMARD. **Leçons sur la propagation des ondes et les équations de l'hydrodynamique.** — Paris, A. Hermann, 1903. Prix: 18 fr.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* BRILLOUIN. **Propagation de l'électricité. Histoire et théorie.** — Paris, A. Hermann, 1904. Prix: 15 fr.

* GUARINI. **La télégraphie sans fil. L'oeuvre de Marconi.** Traduit du Scientific American de New York. — Bruxelles, Ramlot Fréres et Soeurs, 1903. Prix: fr. 2,50.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

** ALLASON. **Considerazioni su l'impiego dell'artiglieria da campagna.** — Roma, Enrico Voghera, 1903. Prezzo: L. 1.

* MÜLLER. **Die Tätigkeit der Deutchen Festungsartillerie bei den Belagerungen, Beschiessungen und Einschliessungen im deutschfranzösischen Kriege 1870-71. Ergänzungsheft. Zur Beschiessung von Paris 1870-71.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1904.

Storia ed arte militare.

** ABIGNENTE. **La disfida di Barletta e i tredici campioni italiani.** Studio storico-critico, con documenti noti ed inediti. 2ª edizione con aggiunte e correzioni, ecc. — Trani, V. Vecchi, 1903.

* LEGRAND-GIRARD. **Le génie en Chine 1900-1901.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1903. Prix: 6 fr.

* VAGLIERI. **Gli scavi recenti nel Foro Romano,** con supplemento. — Roma, E. Loescher e C., 1903.

* BONNAL. **L'esprit de la guerre moderne. La manoeuvre d'Iéna. Étude sur la stratégie de Napoléon et sa psychologie militaire. Du 5 septembre au 14 octobre 1806.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1904.

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

** **Istruzione per la igiene dei militari del Regio esercito** (20 novembre 1903). — Roma, Voghera Enrico, 1903.

* **Dienstordnung der Militärtechnischen Akademie (Mt. D.) vom 8 oktober 1903.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1903.

* **Entwurf einer Lehrordnung der Militärtechnischen Akademie (Mt. L.) vom 8 oktober 1903.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1903.

* **Règlement provisoire de manoeuvre de l'artillerie de montagne.** Approuvé par le Ministre de la guerre le 4 septembre 1902. — Paris, Lavauzelle, 1903.

Marina.

*** GRAF HUE DE GRAIS. **Heer und Kriegsflotte. — I. Allgemeine Bestimmungen.** — Berlin, Julius Springer, 1904.

* SECHI. **Elementi di arte militare marittima.** Vol. I. **La guerra marittima e la grande guerra.** — Livorno, R. Giusti, 1903. Prezzo: L. 4.

** MIRANDOLI. **Dighe, moli e bacini di carenaggio secondo le esigenze del naviglio militare moderno.** — Roma, Enrico Voghera, 1903. In vendita presso il Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra al prezzo di L. 0,75.

** **Almanach für die k. u. k. Kriegs-Marine 1904.** — Redaktion der « Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens ». XXIV. — Pola, in Kommission bei Gerold und Komp, Wien. Preis: 4 Mark 50 Pf.

Miscellanea.

** ABAFI AIGNER (Lajos). **A Lepkészet története magyarországon.** — Budapest, Kiadja a Kir. Magyar Természettudomanyi Társulat, 1898.

** **Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles lettres de Caen.** — Caen, Henri Delesques, 1902.

** **Atti della Accademia di Udine.** Anno 1902-1903. III serie. Volume X. — Udine, G. B. Doretti, 1903.

** **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Zofingen den 4, 5 und 6 August 1901, 84 Jahresversammlung.** — Zofingen, P. Ringier, 1902.

*** BELLESI. **Governo, Appalti. Appaltatori.** Considerazioni tecniche sulle cause delle vertenze nella esecuzione dei lavori pubblici e mezzi per prevenirle. — Firenze, Lumachi, 1904. Prezzo: L. 4.

Carte.

* VIVIEN DE SAINT MARTIN. **Atlas universel de géographie.** Feuille n. 49 **Asie.** Feuille IV. Japon, Corée, Mandjourie. Feuille n. 64 **Afrique française.** Feuille I. Afrique occidentale française. — Paris, Hachette et C.ie, 1903. Prix: 2 fr. la feuille.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Burr. La nuova artiglieria campale degli Stati Uniti. (*Journal U. S. Art.*, dic. 1903).

Le artiglierie a bordo della nave cilena da guerra « Libertad ». (*Engineering*, 15 genn.).

Cannoni da campagna corazzati o no? (*Deutsche technische Rundschau*, dicembre 1903).

Munizioni. Esplosivi.

Turin. I derivati industriali della nitrocellulosa (fine). (*Génie civil*, 23 genn.).

Armi portatili.

Le armi da fuoco portatili degli eserciti odierni, e le loro munizioni. (*Journal sciences militaires*, dicembre 1903 e seg.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Santangelo. Cose di tiro. (*Rivista militare italiana*, genn.).

Alsier. Nota su un procedimento automatico per regolare la gittata nelle batterie a tiro curvo. (*Rivista d'artiglieria*, nov. 1903).

Ingalls. Formole per ricavare la velocità e la pressione nella camera d'una bocca da fuoco, e la loro verificazione con recenti prove sperimentali. (*Journal U. S. Art.*, dic. 1903).

Kozák. Determinazione della velocità dei proiettili per mezzo della elettricità. (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill. und Geniewesens*, fasc. 12°, 1903).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Manzetti. Il problema della telefonia in Italia. (*Boll. soc. ing. arch. ital.*, 3 genn. e seg.).

Gombert. Saggio d'una soluzione del problema della navigazione aerea mediante il più pesante dell'aria. (*L'Aeronaute*, dic. 1903).

Espitallier. Il pallone dirigibile « La ville de Paris. » (*Génie civil*, 26 dic. 1903).

Espitallier. Il treno automobile a propulsione continua del colonnello Renard. (*Id.*, 19 dic. 1903; *La Nature*, 9 genn.; *L'Industria*, 24 genn.).

Goudard. La ferrovia del Madagascar (fine). (*Revue du génie militaire*, dic. 1903).

Voyer. I palloni liberi con palloncino (*Id.*, [illegible]).

Ferrier. La telegrafia multipla sistema Mercadier. (*Id.*, [illegible]).

Telefonia e telegrafia per mezzo di proiettori elettrici. (*Id.*, [illegible]).

Schott. La telegrafia in guerra. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, dic. 1903).

Krieger. I risultati delle ferrovie elettriche rapide. (*Umschau*, n. 1).

I palloni dirigibili nell'anno 1903. (*Id.*, n. 52, 1903).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Wisser. Nuove forme di forti corazzati. (*Journal U. S. Art.*, dic. 1903).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Tavole numeriche pel calcolo delle sezioni trasversali nei lavori di terra. (*Giornale del genio civile*, agosto 1903).

Lavori in cemento armato sulle ferrovie della rete adriatica. (*Id.*, id.).

Panetti. La misura della freccia d'incurvamento come mezzo di collaudo delle costruzioni in cemento armato (fine). (*L'ingegn. civ. e le arti industriali*, fasc. 13°, 1903).

Sacheri. Ponte provvisorio di legname costruito a Torino sul Po. (*Id.* fasc. 14°, 1903).

Chiappuzzi. Proposta di un nuovo metodo di esecuzione delle lunghe gallerie ferroviarie. (*Id.*, id.).

Verdinois. Sulle costruzioni dei moli. (*Rivista marittima*, dic. 1903).

Lossesi. Le travi Gerber nelle costruzioni civili. (*Rivista tecnica emiliana*, dic. 1903).

Il ponte sull'Arno a Camaioni. (*Id.*, id.).

Pourcel. Sulle proprietà del cemento armato (*fretté*). (*Comptes rendus académie des sciences*, 11 genn.).

Ferré. Muro di difesa contro il mare nella batteria del Cementerio-Viejo di Barcellona (fine). (*Memorial ingenieros del ejército*, nov. 1903).

Amigò. Regole pel calcolo dei solai e delle travi simmetriche di cemento armato. (*Id.*, id. e seg.).

Boccacio. Armatura da tetto derivata dalla Polonceau. (*Id.*, id. e seg.).

Regole pratiche per l'impiego del cemento Portland. (*Revista politécnica*, n. 29, anno 1903 e seg.).

Nielsen. Effetto del vento sui tetti. (*Engineering*, 9 ott. 1903).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Issel. Circa un sistema di similitudine meccanica applicabile alle motrici termiche. (*Rivista marittima*, dicembre 1903).

La resistenza dell'aria al movimento dei treni. (*Bollett. soc. ing. arch. ital.*, 24 gennaio).

Cantone. Un nuovo sistema di trazione su strade ordinarie. (*L'elettricità*, n. 2 e seg.).

Paragone fra la trazione elettrica e quella a vapore. (*L'elettricista*, 15 gennaio).

Il livello ad acqua perfezionato da Bruyère. (*Cosmos*, 23 gennaio).

Oom. Regoli geodetici Repsold usati in Portogallo (*Revista ingenheria militar*, n. 8, anno 1903).

Finsterwalder. L'impiego dei palloni per la topografia. (*Illustrirte aëronautische Mitteilung.*, dicembre 1903).

Vogdt. Limitazione della velocità nelle locomotive a vapore. (*Umschau*, n. 52 del 1903).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Segre. Circa il tiro d'artiglieria nelle pianure fortemente coperte. (*Rivista militare italiana*, genn.).

Curey. L'artiglieria italiana nel 1903. (*Revue d'artillerie*, nov. 1903).

Opinioni del generale v. Hoffbauer sui cannoni da campagna a tiro rapido. (*Revue armée belge*, ott. 1903).

Hoppenstedt. Nuovi cannoni — nuova tattica. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, dicem. 1903).

Le mitragliatrici ed il loro impiego (fine). (*Id.*, id.).

Casey. Artiglieria a tiro rapido (fine). (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, dic. 1903).

Rapidan. Utilizzazione tattica dell'artiglieria delle navi. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, n. 1).

Il servizio di due anni nell'artiglieria da campagna. (*Neue militärische Blätter*, n. 22 del 1903).

L'artiglieria pesante nell'esercito tedesco. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, n. 49 del 1903).

Storia ed arte militare.

Messolia. Le altre armi nell'avanscoperta. (*Rivista militare italiana*, dic. 1903).

N. N. Fanteria nuova. (*Id.* genn.).

De Rossi. Dal Sempione al Cenisio per Ginevra (fine). (*Id.* id.).

Caracelle. La cavalleria nella battaglia. (*Rivista di cavalleria*, genn. e seg.).

Pennella. Le altre armi nell'avanscoperta. (*Id*., id.).

Stradiotto. Gli « Stradiotti » nell'arte militare veneziana. (*Id.*, id.).

Gritti. Il vettovagliamento della cavalleria indipendente. (*Id.*, id.).

Metzler. Il treno in guerra. (*Ueberall*, fasc. 11° del 1903).

Lo sviluppo della strategia nel secolo decimonono. (*Militär-Wochenblatt*, n. 145 del 1903).

v. Heydekampf. La battaglia di Worth. (*Id.*, n. 142 e 143, id.).

Un piano difensivo francese. (*Id.*, n. 141, id.).

La nuova organizzazione delle truppe del treno in Russia. (*Id.*, n. 136, id.).

Tattica del fuoco e tattica dell'urto. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, n. 1).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Gritti. Il nuovo regolamento per i servizi di commissariato in guerra. (*Rivista militare italiana*, dic. 1903).

Cavaciocchi Leggi, regolamenti ed istruzioni. (*Id.*, genn.).

Le manovre imperiali tedesche nel 1903. (*Revue militaire suisse*, dic. 1903).

Sulle manovre del 1° corpo d'armata svizzero. (*Id.*, id).

Il nuovo regolamento di manovra per la fanteria austro-ungarica. (*Revue militaire armées étrangères*, genn.).

Le grandi manovre italiane in relazione alla tecnica militare. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, dic. 1903).

Le grandi manovre dell'anno 1903 in Italia. (*Internationale Revue*, Beiheft 46 1903).

Marina.

Vannutelli Note sull'artiglieria navale. (*Rivista marittima*, dic. 1903).

Testi. La antica navigazione bolognese (fine). (*Id.*, id.).

Llepis. Formazione e sviluppo della marina italiana moderna. (*Revista general de marina*, genn.).

Longnick. Il moderno servizio di esplorazione in mare. (*Organ der militärwissenschaftlichen Vereine*, fasc. 4°).

La torpedine nel combattimento navale. (*Ueberall*, fasc. 12° 1903).

La flotta e la difesa delle coste degli Stati Uniti. (*Id.*, fasc. 13° 1903).

Miscellanea.

Sala. Le dispense dal servizio militare. (*Rivista militare italiana*, dic. 1903).

Bernucci. Saggio di coltura storico-geografica di reclute italiane. (*Id.*, id.).

Martinez. L'esame della storia secondo Enrico Barone. (*Id.*, id.).

Caviglia. Le rappresentanze militari alle gare di tiro a segno. (*Id.* genn.)

Angherà. Il ciclismo nella difesa nazionale. (*Id.*, id.).

Bargilli. Manoscritti antichi. (*Id.*, id.).

Il tenente di vascello Carlo Grabau. (*Rivista marittima*, dic. 1903)

La navigazione interna. (*Giornale del genio civile*, agosto 1903).

Veniee. Una goccia al mare.
(*Rivista di cavalleria*, genn.).

Nasi. Il giudizio sugli ufficiali e sui loro reparti. (*Id.*, id.).

D'Ottone. Dettaglio tecnico-cavalleristico (fine). (*Id.*, id.).

I limiti d'età. (*Rivista di fanteria*, dic. 1903).

Per la verità militare. (*Id.*, id.).

La nuova scuola europea dell' « intensa educazione militare ». (*Id.*, id.).

L'uscita libera. (*Id.*, id.).

Ancora e sempre la questione urgente. (*Id.*, id.).

Walter. Nota sul modo di caricare in ferrovia il materiale di grosso calibro.
(*Revue d'artillerie*, nov. 1903).

Magnien. Nuovo metodo d'impiego del telemetro Goutier mediante un solo osservatore. (*Id.*, id.).

Charbonnier. Il campo acustico.
(*Revue d'artillerie*, dic. 1903 e seg.).

Nicolardot. Il vanadio. (*Id.*, id.).

Danne. Il radio: preparazione e proprietà.
(*Génie civil*, 16 genn.).

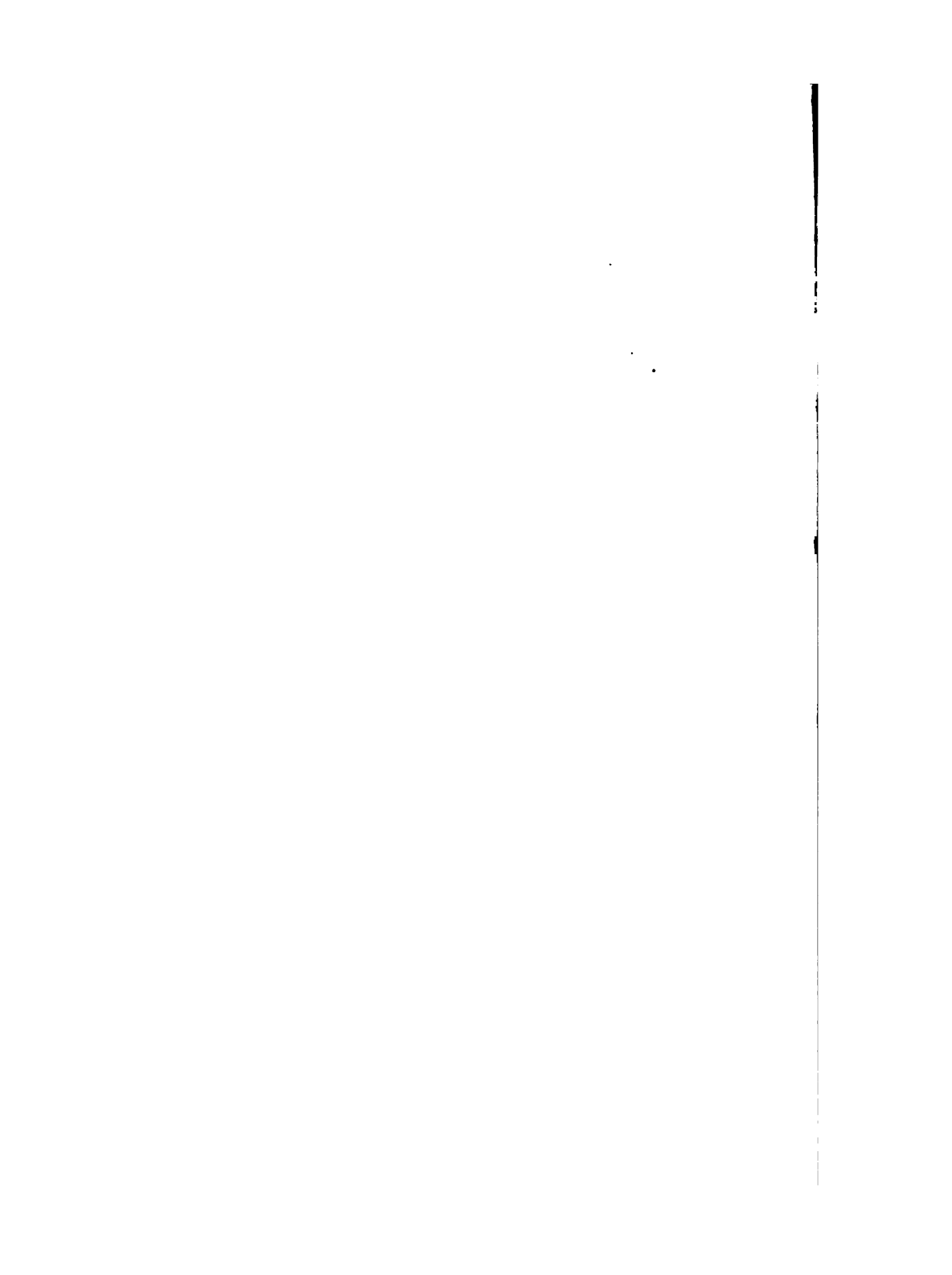
Meigs. Il recente sviluppo dei cannoni e delle corazze. (*Scientific American*, 12 dic. 1903).

Ehnrn. Il diritto relativo ai cavi sottomarini in tempi di guerra (fine).
(*Militär-Wochenblatt*, n. 137 1903).

v. Bremen. Considerazioni circa una guerra russo-giapponese (guerra terrestre).
(*Ueberall*, 10° fasc. 1903).

L'esercito coreano secondo i Russi.
(*Militär-Wochenblatt*, n. 138 1903).

Il pericolo giallo.
(*Danzer's Armee-Zeitung*, n. 50 1903).

La diminuzione della forza difensiva francese. (*Neue militärische Blätter*, n. 23 1903).

IL PROBLEMA DEL PUNTAMENTO INDIRETTO
DELLE ARTIGLIERIE D'ASSEDIO

Per dare la direzione alle artiglierie d'assedio puntando indirettamente, si può attenersi al metodo di svolgere sul terreno operazioni varie facendo capo per ciò ad una località donde si scorga il bersaglio, oppure si possono eseguire semplicemente delle operazioni, coi pezzi, in base alla conoscenza, che si possedesse, della posizione planimetrica del bersaglio.

Nel primo caso (quando cioè si utilizza una località dalla quale si vede il bersaglio), il disporre di un goniometro riescirebbe, per lo più, di un vantaggio incontestabile; tale strumento infatti dà modo di eseguire, o di rendere più agevoli, le operazioni più svariate: misurazione o tracciamento di angoli retti, come pure di angoli qualsiasi; tracciamento di allineamenti; determinazione, anche entro ostacoli poco profondi, del punto che si trova su una direzione determinata (per esempio sull'allineamento batteria-bersaglio) e via dicendo.

Nel secondo caso (quando cioè si trae profitto della conoscenza della posizione planimetrica del bersaglio), il poter disporre di un goniometro, non solo sarebbe utile nella maggior parte dei casi, ma talvolta riescirebbe addirittura indispensabile; infatti, quei procedimenti, che permettendo di puntare anche senza goniometro potrebbero ancora fornire una discreta approssimazione, presuppongono tutti che il terreno presenti, in prossimità dei pezzi, talune condizioni favorevoli sulle quali non si può certamente fare assegnamento *a priori*. Tutti gli strumenti che vennero adottati, o studiati, per risolvere in modo veramente generale il problema del puntamento, nel fatto furono poi sempre dei goniometri; le diversità non riguardarono mai il concetto

fondamentale dello strumento, ma soltanto le modalità di attuazione; quindi i vari tipi di strumenti differirono fra di loro per essere a grande oppure a piccolo raggio; per essere a traguardo ordinario oppure a cannocchiale; per essere graduati in gradi oppure in altra sorta di unità (millesimi del raggio, ecc.); per essere a giro intero o soltanto a settore; per essere applicati alla bocca da fuoco oppure all'affusto od alla piazzuola, e così via.

Possedendosi la rappresentazione grafica della posizione planimetrica del bersaglio e disponendo di un qualunque goniometro (per esempio, di quel medesimo goniometro che servisse per le già ricordate operazioni varie), il goniometro stesso si potrebbe dirigere senz'altro al bersaglio, collimando ad un caposaldo, dopo di avere graduato lo strumento per l'angolo azimutale del bersaglio (contato dalla direzione del caposaldo). Il goniometro, stato diretto al bersaglio, si può poi sempre considerare come se fosse un pezzo in più (già puntato in direzione) della batteria che si tratta di puntare. Ed a questo punto, tutto si riduce al problema, che dev'essere famigliare ed ogni artigliere, di disporre più pezzi parallelamente ad un pezzo già puntato (salvo a modificarne poi la direzione per ottenere che quelle dei vari pezzi passino tutte pel bersaglio, o che assumano una distribuzione diversa da quella naturale). Tale problema si può risolvere quasi sempre in modo semplice e spedito, senza strumenti di sorta; e, ogni caso, poi, non dà mai luogo a serie complicazioni.

A peggio andare, un ordinario goniometro basterebbe dunque, in qualunque circostanza, per assicurare il puntamento; ciò stante, ogni ulteriore studio della questione potrebbe proporsi soltanto di procurare delle semplificazioni. In tale condizione, lo studio vuol essere condotto con particolare oculatezza, ricordando il detto che il meglio è nemico del bene, e tenendo sempre presente il rischio che il conseguimento di nuovi utili non vada poi a pregiudizio di quel tanto di semplicità che è proprio della soluzione non perfezionata. E pertanto, nessun nuovo in-

tento bisogna proporsi di raggiungere, senza prima vedere ben chiaro in che consistano i vantaggi corrispondenti che si conseguirebbero, senza accertare subito dopo se per tale conseguimento sia proprio necessario di cambiare qualche cosa.

***

Tipo del goniometro. — Una semplificazione che si presenta subito alla mente, e che tutti conoscono, è quella di ottenere che ciascun pezzo possa eseguire direttamente quell'operazione che dicemmo doversi compiere mediante il goniometro (puntamento al caposaldo collo strumento graduato per l'angolo azimutale che corrisponde alla direzione del bersaglio); pel che, occorre e basta che il goniometro si possa applicare ai pezzi. Ma da ciò non deriva già che si debbano avere più tipi di goniometri; la funzione adempiuta da questi non varierebbe, ed un medesimo tipo può riescire utilizzabile per qualunque specie di bocca da fuoco, per qualunque calibro non meno che per le già ricordate operazioni varie. Nè sono da temersi difficoltà nel progettare il modo di applicare sui pezzi quel goniometro, che servirebbe anche per le operazioni varie; non sarebbero già i pezzi che dovrebbero adattarsi a ricevere quello stesso strumento che si impiegherebbe anche su sostegno a treppiede; è semplicemente il sostegno a treppiede che deve prestarsi a ricevere quel medesimo strumento che servirebbe per i pezzi.

Per l'applicazione del goniometro sul pezzo possiamo valerci della culatta della bocca da fuoco o dei fianchi dell'affusto. Dalla culatta il settore di cui si dispone per le collimazioni risulterebbe più esteso di quello di cui si disporrebbe complessivamente dai due fianchi dell'affusto; però, l'operatore si troverebbe in posizione meno riparata. Inoltre, volendo rimanere nel campo delle operazioni sufficientemente comode, il caposaldo, segno, falso scopo, si dovrebbe rinvenire, o collocare, esclusivamente sul dinanzi; infine, l'occupare la culatta pel puntamento di colpi successivi al

primo è cosa che si deve evitare almeno fin dove si può, perchè ha per effetto di ridurre sensibilmente la celerità del fuoco. Qui però, non discuteremo circa la scelta che si potrebbe fare al riguardo, e neppure circa la convenienza o no di utilizzare il goniometro anche pel puntamento di colpi successivi al primo (specialmente pel puntamento rovesciato, a falso scopo, collo strumento applicato all'affusto). Non vedendo ragione di precludere la possibilità di regolarsi all'atto pratico come meglio convenisse, preferiamo di concludere che è meglio che il goniometro si possa applicare a volontà, tanto sulla culatta della bocca da fuoco, quanto su ciascun fianco dell'affusto (1).

E si potranno avere, per esempio, sopporti collegabili ai fianchi dell'affusto ed un organo destinato a ricevere direttamente il goniometro, organo che sia applicabile sen-

---

(1) Coll'applicazione sull'affusto s'introduce una causa di inesattezze nella direzione del puntamento; ma, al riguardo, sono da considerarsi questi tre punti:

1° I giuochi fra orecchioni ed orecchioniere, in causa del peso stesso della bocca da fuoco, si riducono a giuochi nel senso dell'asse degli orecchioni; i quali, non hanno influenza sulla direzione del puntamento.

2° Le eventuali inesattezze di costruzione dei fianchi dell'affusto sono aggguagliabili a varietà di forma nell'affusto che esistessero volutamente per costruzione. Ora, il giusto collocamento a sito del goniometro non dipende già dalle forme dell'affusto, ma dalla retta applicazione a questo degli organi che sono destinati a ricevere direttamente il goniometro stesso. E pertanto, se tali organi fossero amovibili, si dovrebbe ottenere (nei lavori di adattamento iniziale dell'affusto) che essi si potessero spingere sino alla posizione voluta, e non oltre.

La verificazione consisterebbe nell'accertare se la linea di mira ordinaria (alzo qualsiasi e scostamento zero) e la linea per le collimazioni col goniometro (graduato a zero) possono risultare dirette, contemporaneamente, ad un medesimo segno (ben distante).

3° Dipendentemente da difetti degli orecchioni e delle orecchioniere, può accadere che l'asse della bocca da fuoco non ruoti in un piano. Ma questa causa d'inesattezza sussisterebbe anche se il congegno fosse applicato sulla bocca da fuoco; quindi non può ostare all'applicazione sull'affusto; la quale, del resto, è ormai in uso da lunghi anni (congegni M°. Bonagente).

z'altro tanto sulla culatta, quanto sui detti sopporti, quanto infine sul treppiede.

Per le collimazioni, un'usuale linea di mira od un semplice traguardo non farebbero al caso, o perchè sono troppo lunghi, oppure perchè, se sono corti, non possono fornire una sufficiente approssimazione. In tali condizioni (cioè non potendosi adottare una linea di mira di lunghezza ordinaria) si usò sin qui di ricorrere al sussidio di un ordinario cannocchiale (o di un cannocchialino), nel qual caso, come è noto, gli errori diminuiscono in ragione dell'ingrandimento fornito dal cannocchiale. Al giorno d'oggi però, sono preferibili i collimatori: la loro semplicità intrinseca e d'impiego, pel nostro caso, non potrebbe certamente porsi in dubbio, dato che tali strumenti trovarono ormai applicazione pel puntamento di artiglierie da campagna a tiro rapido (materiale francese e materiale Schneider).

Circa tali strumenti, il lettore potrà consultare un recente studio del tenente colonnello d'artiglieria Bennati (1); dal quale studio trascriviamo questa conclusione: « La facilità d'impiego del collimatore, il suo piccolissimo volume, la solidità e l'indeformabilità che gli si possono agevolmente conferire, rendono questo nuovo mezzo di puntamento certamente superiore a tutti quelli fino ad ora escogitati e proposti ». E noi, avendo presa conoscenza di tale strumento, siamo convinti che esso fornirebbe la soluzione più opportuna, anche pel caso di cui si tratta.

Il collimatore dovrà potersi far ruotare tanto nel piano verticale, quanto nel piano orizzontale. È preferibile che per procurare il movimento orizzontale (che è poi il movi-

---

(1) *I congegni di puntamento celere dei cannoni da campagna — Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. IV, pag. 316.

Il collimatore è costituito esclusivamente da un tubo e da una sola lente ed un diaframma fissati entro il detto tubo; un collimatore lungo soltanto 8 *cm* può fornire, nel puntamento, l'istessa approssimazione che fornirebbe un comune traguardo, o linea di mira, quando avesse una lunghezza alquanto superiore ai 2 *m*.

mento orizzontale della parte girevole della piattaforma del goniometro), si possa operare manovrando una vite perpetua la quale ingrani in una corona dentata della piattaforma dello strumento. Con tale noto dispositivo il movimento riesce abbastanza rapido e al tempo stesso facilmente regolabile, così da poter servire bene tanto pel movimento in grande, quanto per dare esattamente la graduazione (1). Alla lettura delle frazioni mediante il nonio, si può allora sostituire la lettura eseguita, molto più agevolmente, su una graduazione delle frazioni portata dall'accennata vite perpetua (o da un manicotto investito su essa). Il valore da

---

(1) La velocità angolare con cui ruota una corona dentata, quando la mano agisce al bottone di manovra dell'albero vitato, è di un grado e mezzo, o poco più, al secondo, se la mano agisce da sinistra a destra, e si riduce ad un grado, o poco meno, al secondo, se la mano agisce invece da destra a sinistra. Questi dati, che ottenemmo sperimentalmente, sono relativi al caso in cui la corona abbia un dente per ogni grado; se invece la corona avesse un dente ogni due gradi, ogni tre gradi ecc., si otterrebbero velocità angolari rispettivamente doppie, triple, ecc. di quelle prima dette.

Pertanto, il tempo occorrente per variare la graduazione del goniometro risulterebbe sempre assai piccolo, mentre invece potrebbe occorrere un tempo considerevole per dare la graduazione iniziale (nel caso più sfavorevole, cioè per 220° o, il che torna lo stesso, per — 140°, occorrerebbero quasi due minuti primi). Però, bisogna anche notare che, trattandosi del puntamento del primo colpo, si avrebbe sempre a disposizione il tempo necessario per altre indispensabili operazioni, e inoltre che è da presumere che la batteria tenga sempre i goniometri graduati, prossimamente, per l'angolo che la direzione del caposaldo fa colla direzione mediana fra quelle su cui può essere chiamata ad agire.

L'avere nella ruota dentata un solo dente per ogni due gradi, oltre al rendere più celere l'operazione di dare la graduazione, conferisce solidità alla dentatura, perchè le dimensioni dei denti risultano raddoppiate; ciò riesce quindi particolarmente indicato quando si voglia uno strumento di raggio relativamente piccolo; servirebbe dunque assai bene, e basterebbe, pel caso di cui si tratta qui. Per contro, l'avere un dente che corrispondesse ad un maggior numero di gradi, nuocerebbe all'approssimazione, per ragioni di cui ci occupammo già nel nostro studio citato nella nota che segue; perciò, potrebbe riescire opportuno soltanto se lo strumento non dovesse fornire una frazione piccola del grado.

darsi al diametro del fusto graduato (o del manicotto) si può poi prescegliere a piacere; quindi, l'intervallo fra traccia e traccia della graduazione delle frazioni può sempre farsi risultare così ampio, da ottenere che, per impiegare lo strumento con buoni risultati, non occorra nemmeno di graduarlo esattamente (1).

La graduazione del goniometro deve venire tracciata per gradi. Infatti, è in gradi che suolsi esprimere il valore di un angolo; in gradi sono pure le graduazioni dei rapportatori usuali; ai gradi sono riferite le usuali tavole trigonometriche, non meno che talune colonne delle tavole di tiro (colle quali, come si sa, si può sempre sopperire alla mancanza di una tavola delle tangenti). Il non adottare la graduazione in gradi sarebbe dunque un porsi volontariamente nella condizione di non potere utilizzare, al bisogno, i rapportatori usuali e le tavole trigonometriche ordinarie (2).

Quando lo strumento è applicato al pezzo, conviene che gli organi di lettura non possano assumervi delle posizioni variabili; ciò stante, la freccia per le letture dei gradi interi e la vite perpetua (portante la graduazione delle frazioni) devono trovarsi in quella parte dello strumento che risulterà non girevole (3) (conseguentemente l'altra parte riceverà invece la graduazione dei gradi intieri).

---

(1) Per altri particolari circa l'impiego e l'utilità della descritta coppia vite perpetua-corona dentata, vedasi un nostro studio in cui l'applicammo: *Quadrante a livello per artiglieria d'assedio.* — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1901, Vol. IV, pag 234.

(2) Le graduazioni tracciate invece per millesimi del raggio dovrebbero facilitare il computo delle piccole correzioni laterali del tiro. Ma esse rendono necessario, pel computo dei dati pel puntamento iniziale, il sussidio di rapportatori, o di archi graduati, di tipo speciale. Inoltre, si noti che per le piccole correzioni laterali del tiro, qualunque altra sorta di unità può servire abbastanza bene, purchè essa sia costante. Si noti infine che il ventesimo di grado corrisponde, su per giù, al millesimo del raggio; difatti, la tangente di un ventesimo di grado è di millesimi 0,9.

(3) Ed è appena da dirsi che esse dovranno disporsi in guisa che, nelle applicazioni sulla bocca da fuoco, risultino poi ben sott'occhio a chi sta dietro la culatta.

Anche i due livelli applicati alla piattaforma dello strumento devono trovarsi nella parte non girevole dello strumento, affinchè risultino sempre orientati in modo che nelle applicazioni dello strumento sulla bocca da fuoco un livello segni le inclinazioni dell'asse del pezzo e l'altro le inclinazioni dell'asse degli orecchioni (queste ultime, come si sa, possono pregiudicare sensibilmente il puntamento). Un solo livello, purchè girevole attorno ad un perno verticale, può sostituire l'anzidetta coppia di livelli; in tal caso, il livello si può applicare, a piacere, tanto alla parte non girevole dello strumento, quanto alla parte girevole.

Negli ordinari impieghi topografici, l'approssimazione che si ottiene nel misurare, o tracciare sul terreno degli angoli azimutali, dipende, fra altro, dall'approssimazione con cui si è eseguito l'orientamento dello strumento sul caposaldo. Negli impieghi sul pezzo, ha invece influenza l'approssimazione con cui lo strumento risulta disposto a sito (sulla culatta o sull'affusto); questa, a parità di ogni altra condizione, diminuisce col diminuire della lunghezza su cui si effettuano i collegamenti (raggio di collegamento). Pertanto, escludiamo il collegamento mediante un solo maschio centrale, perchè ci condurrebbe a valerci di un raggio di collegamento troppo piccolo, e invece ci varremo, pel collegamento anzidetto, di una costola (parallalepipeda od a coda di rondine) lunga quanto lo consente lo strumento, oppure, di due brevi costole distanti fra loro, o infine di due maschi (cilindrici o no), e così via.

Circa i particolari pratici di costruzione, ci basterà di ricordare che la corona dentata dello strumento deve avere la dentatura di metallo duro, affinchè non sia soggetta a logorarsi facilmente; per conseguenza, dovrà poi essere di metallo meno duro la vite perpetua. Questa si può ricavare tanto in un manicotto investito sull'albero che comanda i movimenti dello strumento, quanto direttamente nell'albero stesso. Per tal modo, gli eventuali logoramenti avverrebbero in quella parte che si può ricambiare con maggiore facilità

ed economia, cioè nella vite perpetua, e vi si provvederebbe col ricambio dell'albero (o del manicotto vitato).

Impiegando la coppia vite perpetua e corona dentata, un raggio di otto centimetri all'incirca risulta sufficiente, perchè lo strumento possa poi fornire tutta l'approssimazione di cui si può qui abbisognare. In conseguenza, il problema può avere buona soluzione con uno strumento assai maneggevole; la dimensione massima orizzontale sarebbe infatti di circa venti centimetri soltanto.

La dimensione massima verticale dello strumento risulterà essa pure piccola; infatti i collimatori sono corti, e quindi possono ruotare nel piano verticale, anche essendo imperniati entro orecchioniere che si sopraelevino di poco sulla piattaforma dello strumento.

Affinchè l'occhio si possa applicare al collimatore comodamente (tenuto presente che lo strumento è corto e che conviene che le orecchioniere siano basse), è bene rinunciare all'impostazione centrale (quale si usa pei cannocchiali) ed impostare invece le orecchioniere vicino alla periferia della piattaforma.

In complesso si potrà dunque ottenere un goniometro convenientemente approssimato e facilissimo a graduarsi, pur rimanendo entro dimensioni notevolmente limitate.

Impiego del goniometro. — Il puntamento iniziale in direzione si eseguisce riferendosi, nel modo che non occorre di ricordare, ad una direzione di base, determinata da un caposaldo lontano oppure vicino.

Il caso da considerarsi come normale è quello del puntamento a caposaldo lontano; mentre invece il puntamento a caposaldo vicino deve considerarsi soltanto come un ripiego, a cui si ricorrerebbe quando la batteria non ammettesse un caposaldo lontano (vista intercettata in prossimità dei pezzi da ostacoli o da vegetazione), quando la batteria non godesse vista di sorta (notte, nebbia generale o nebbia nella posizione), quando la nebbia, pur non mascherando la batteria, mascherasse però tutti quei caposaldi lontani, che si trovano

entro il settore orizzontale a cui possono estendersi le collimazioni dei puntatori.

Il caposaldo lontano deve essere di posizione nota, deve risultare compreso entro il settore orizzontale a cui possono estendersi le collimazioni dei puntatori e infine deve prestarsi, possibilmente, ad essere riconosciuto con facilità dai puntatori stessi; talvolta, si può anche costituire, o rendere più evidente, con una bandiera, ecc. Il caposaldo vicino, nella maggior parte dei casi, è un ordinario falso scopo, convenientemente postato; però, può anche essere un segno qualsiasi scelto, o fatto sul terreno o sugli ostacoli medesimi che limitassero la vista alla batteria.

Conviene sempre prendere al più presto i provvedimenti per rendere possibile in ogni evenienza il puntamento, per ripiego, ad un caposaldo vicino. Perciò, è bene che, non appena stabilito di armare la posizione, vi si tracci subito una *direzione di riferimento*, a cui potere poi far capo negli accennati casi di notte o di nebbia; ed è pure bene che tale direzione sia la direzione stessa del caposaldo lontano stato prescelto. Essa servirà poi per collocarvi il falso scopo, o almeno per dar modo di determinare dove convenga di collocarlo. Se poi dalla batteria non si potesse trovare un conveniente caposaldo naturale, allora la direzione di riferimento si potrebbe scegliere liberamente; però, occorrerebbe poi di rilevarla, affine di conoscerne l'orientamento. Per ciò quasi sempre converrebbe, invece, di scegliere prima opportunamente un punto definito e, operando sul terreno traverso gli ostacoli e le coperture di questo, pervenire a tracciare in batteria la direzione del punto anzidetto; allora l'orientamento della direzione in parola risulterebbe noto per costruzione.

Goniometri a bussola. — I goniometri a bussola sono soggetti all'influenza dei corpi paramagnetici; inoltre, poichè l'ago è oscillante, nè può essere molto lungo, essi forniscono letture lente e poco approssimate. Come si vide testè, anche coi goniometri ordinari si potrebbe provvedere (e con maggiore approssimazione) al caso di nebbia o di notte; l'utilità

dei goniometri si limiterebbe pertanto al caso in cui la nebbia (o la notte) durassero sino dal momento in cui si sarebbe potuto recarsi sulla posizione per determinarvi la direzione di riferimento di cui si disse. Non ci pare dunque che i goniometri a bussola debbano distribuirsi in via normale; secondo noi, pel caso or ora considerato, basterebbero quei pochi esemplari che fanno sempre parte del caricamento dei parchi.

Eclimetri. — Per inclinare i pezzi abbiamo già il quadrante a livello; quindi, un eclimetro potrebbe trovare applicazione soltanto in operazioni varie, aventi per scopo di determinare, nei tiri indiretti contro bersagli di quota ignota, il valore dell' angolo di sito. Anche ciò pare a noi che sia troppo poca cosa per dotare di eclimetro tutti i goniometri, o per adottare due tipi di goniometro, uno con eclimetro e l'altro senza. Preferiremmo invece una di queste due soluzioni:

1° adottare un eclimetro amovibile, assegnandone in dotazione un esemplare per ciascun sostegno a treppiede;

2° adattare la parte superiore esterna di tutti i collimatori dei goniometri a ricevere l'usuale quadrante a livello; pel che, basterebbero due brevi tratti piani, e sarebbero poi utili due risalti (uno per ciascun tratto piano), che impedissero al quadrante a livello di scorrere.

Righe graduate. — Dovendo esse servire per qualunque scala, porteranno la graduazione metrica. Questa verrà spinta sino al millimetro e non oltre; il di più nuocerebbe alla chiarezza, senza procurare vantaggi.

Qui, non meno che per qualunque altro oggetto graduato, si ricordi che le tracce di graduazione lunghe confondono la vista; conviene che la lunghezza delle tracce sia eguale al loro intervallo; o almeno che lo superi solo di poco.

Rapportatori. — Sarebbe erroneo il credere che la medesima approssimazione fornita da un rapportatore semplice di grande raggio si possa sempre conservare anche diminuendo il raggio del rapportatore e munendo questo di un

nonio. L'approssimazione del risultato finale dipende, fra altro, dalla distanza dal centro alla quale si possono contraddistinguere sul disegno la direzione di base e la nuova direzione stata determinata mediante lo strumento; e tale ultima approssimazione diminuisce inevitabilmente, col diminuire del raggio. Cosicchè, rimpicciolendo lo strumento e dotandolo del nonio, bisognerebbe poi anche dotarlo di due lunghe righe da imperniarsi, come si sa, sul suo centro.

Se il corpo del rapportatore, con o senza nonio, è di grande raggio, l'ampiezza complessiva dello strumento si può ridurre attenendosi al tipo semicircolare (1).

I rapportatori con graduazione invertita (graduazione scritta per valori crescenti nel senso contrario a quello in cui corrono le lancette dell'orologio) e muniti del cosidetto contrappeso (blocco centrale, o settore periferico, pesante, che guida le rotazioni dello strumento), rapportatori che in vista della loro facilità d'impiego vengono ormai preferiti anche per gli impieghi ordinari, nel nostro caso sono da preferirsi a maggior ragione; impiegando tale sorta di rapportatori, prima si provvede esclusivamente a centrare lo strumento; poi, si bada esclusivamente a girarlo (il contrappeso sta fermo per inerzia e mantiene centrato il rapportatore) sino a leggere, corrispondentemente alla direzione d'origine, il valore dell'angolo che si vuole costruire; infine, si contrassegna (colla matita o con uno spillo) la posizione del raggio fondamentale dello strumento (raggio passante per lo zero della graduazione del rapportatore).

Determinazione della posizione dei bersagli. — Per determinare la posizione dei bersagli abbiamo: la stima a vista sulla carta topografica, la misurazione della distanza (questa

(1) Un rapportatore del raggio di 25 *cm* circa venne impiegato da più reparti (nell'occasione in cui sperimentavano un profilatore) senza inconvenienti di sorta; esso forniva direttamente il decimo di grado ed era di tipo semicircolare.

e la direzione sarebbero le coordinate polari del bersaglio), i metodi impiegabili col sussidio del pallone frenato (stimà a vista diretta o deduzione da fotografie), il procedimento per intersezione, il metodo del profilatore (raffronto grafico, speditivo, fra il profilo del terreno, secondo la direzione d'osservazione, ed il profilo della visuale), infine il metodo del raffronto fra le proiezioni quotate dei detti profili (1).

Sul sussidio del pallone frenato, non si può fare stabile assegnamento.

La misurazione telemetrica della distanza richiede che il terreno si presti all'impiego dello strumento; inoltre è troppo malsicura e può dar luogo perciò a taluni errori di distanza rispetto agli osservatori, dai quali possono poi derivare errori in direzione, inaccettabili, rispetto alle batterie. La determinazione della distanza da una base misurata nelle adiacenze dell'osservatorio richiede pure che il terreno soddisfi a talune particolari condizioni (2).

Altri metodi che non abbiamo neppure enumerati (tiro preparato) esigono che si utilizzi un osservatorio prestabilito; e perciò, sono lontani dal potere dare una soluzione generale del problema.

Per potere utilizzare il metodo del profilatore, occorre che la visuale dell'osservatore incontri il terreno adiacente al bersaglio sotto un angolo d'incidenza di un qualche valore; generalmente tale metodo riesce dunque applicabile in ter-

---

(1) Per brevità, ogni qualvolta richiameremo d'ora innanzi il metodo del profilatore, sottintenderemo: oppure anche il metodo del raffronto fra le proiezioni quotate dei profili della visuale del terreno.

Pel metodo del profilatore rinviamo al nostro precedente studio: *Determinazione della posizione dei bersagli nella guerra d'assedio mediante misurazioni angolari e profilamenti.* — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1903, vol. II, pag. 80.

(2) Il procedimento consisterebbe nel misurare sul terreno una base perpendicolare alla direzione del bersaglio; nel misurare col goniometro l'angolo alla base non retto; nel fare il prodotto della lunghezza della base per la tangente dell'angolo stato misurato col goniometro. Tale prodotto darebbe il valore della distanza del bersaglio.

reni montuosi (o almeno collinosi), per pianure dominate da colline, per falde collinose visibili da pianura. Al riguardo, non è però inopportuno di ricordare che, per quanto può interessarci, le piazze forti situate in terreni pianeggianti costituiscono piuttosto l'eccezione che la regola. La stazione da cui si eseguisce la collimazione al bersaglio può essere qualsiasi.

Il metodo del profilatore non richiede l'impiego di mezzi speciali; ed è pure indipendente dalla scala della carta topografica. Le quali circostanze, unite a quella della libertà di cui si gode circa la scelta della stazione, creano un insieme di condizioni favorevoli che, nel nostro caso, hanno particolare importanza (caso in cui non si possa fare assegnamento sul tiro preparato e quindi, più probabilmente caso di operazioni d'attacco e meno probabilmente caso di operazioni di difesa).

La stima a vista sulla carta topografica ed il procedimento per intersezione dànno luogo non di rado ad inconvenienti sui quali non ci soffermeremo, per non ripetere cose che ci occorse già di esporre nel nostro studio sul profilatore, già citato in nota. Qui aggiungeremo che la stima a vista, oltre al contenere sempre elementi arbitrari o, almeno, soggettivi, riesce applicabile generalmente soltanto in quelle medesime circostanze in cui si potrebbe avere dal profilatore una soluzione rigorosa (sia per l'una che per l'altro, si esige che le visuali all'osservatore incontrino il terreno, adiacente al bersaglio, sotto un angolo d'incidenza di un qualche valore): e ricorderemo che il difetto del procedimento per intersezione consiste in ciò che esso esige l'accordo di due stazioni circa il bersaglio di cui appunto vorrebbesi determinare la posizione.

Però questo difetto scomparirebbe se le due collimazioni necessarie venissero eseguite da un medesimo operatore, come potrebbe farsi senza danno, se la base, pur non essendo ristretta sì da pregiudicare il risultato finale, potesse ancora percorrersi, a cavallo od in bicicletta, in pochi minuti. In tal caso e, ben s' intende, essendo presumibile che il bersaglio si possa scorgere dall'altra estremità della base, l'ope-

ratore, trasferendosi in questa, risolverebbe spesso la questione forse in minor tempo e certamente in modo più sicuro di quello che si potrebbe sperare da uno scambio di messaggi.

Ma per lo più un simile ripiego sarebbe applicabile soltanto se il terreno fosse pianeggiante; il che significa che in massima il metodo del profilatore ed il procedimento per intersezione potrebbero completarsi a vicenda. Infatti, quando non si potesse impiegare il profilatore (terreni pianeggianti), si potrebbe eliminare, quasi sempre, il difetto del procedimento per intersezione; e, quando tale difetto non si potesse eliminare (terreni collinosi o montuosi), si potrebbe impiegare, quasi sempre, il profilatore.

Schizzi schematici del panorama veduto dall'osservatorio. — Non di rado il riconoscimento sommario o particolareggiato della posizione di un bersaglio risulta facilitato, se si è riconosciuta precedentemente la posizione di taluni elementi caratteristici presentati dal panorama (punti d'inflessione di un displuvio o di un impluvio, cascine, tratti stradali, siepi o filari d'alberi, alberi caratteristici, ecc.). Questa considerazione è poi particolarmente importante pel caso di osservazioni eseguite in terreni pianeggianti, essendochè in questi i vari elementi caratteristici del panorama sogliono apparire proiettati gli uni sugli altri, o proiettati sullo sfondo del panorama gli uni in prossimità degli altri; in tale condizione, il riconoscerli in modo da poterne trarre profitto senza eccessivo perditempo riuscirebbe possibile soltanto dopo di avere acquistata una speciale pratica del panorama.

Non di rado può dunque giovare di disporre di schizzi schematici, almeno per talune porzioni del panorama; ma, come ben si comprende, la convenienza di preparare tali schizzi è subordinata alla possibilità di eseguirli abbastanza bene e con ragionevole speditezza, ancorchè non si trovasse sul luogo una persona, la quale, oltre al possedere quel discernimento che si addice agli scopi tecnici, possedesse anche una conveniente attitudine artistica.

Ora, scorrendo i periodici militari, od anche soltanto questa *Rivista*, si può riconoscere che non mancano quegli studi nei quali, direttamente od indirettamente, venne considerato il modo di porsi in grado di disegnare un panorama con sistemi vari; ma, appunto in vista del contenuto di tali studi, noi non vorremmo che qualcuno s' inducesse ad abbandonare quella via che invece pare a noi la migliore pel caso di cui si tratta.

Tale via, pur essendo a portata di qualunque capacità ed essendo intrinsecamente semplice e ragionevolmente spedita, fornisce tuttavia degli ottimi risultati; consiste nel misurare per vari punti del terreno l'angolo azimutale e l'angolo zenitale ed assumere poi il valore di tali angoli come valore dell'ascissa e dell'ordinata, che devono corrispondere sul disegno ai punti stessi; per esempio, se l'angolo azimutale fosse di $23^{\circ}\,{}^{4}/_{20}$ e l'angolo zenitale fosse di $9^{\circ}\,{}^{15}/_{20}$, l'ascissa sarebbe di 23,2 *cm* e l'ordinata sarebbe di $9{,}7\,{}^{1}/_{2}$ *cm* (1). I punti da considerarsi qui per applicare il procedimento testè detto sono quelli che hanno un'importanza intrinseca (sia tatticamente, sia per gli scopi dello schizzo) e quelli a cui occorre di riferirsi soltanto per averne sussidio a tracciare poi più facilmente, a mano libera, le varie linee del disegno.

Le particolarità, a cui si deve dare nel disegno maggiore appariscenza, sono quelle che hanno diretta attinenza all'uso che si farà poi dello schizzo; all'occorrenza esse vengono esagerate appositamente. Lo schizzo è poi completato scrivendovi le nomenclature, le quote, ecc., e infine nume-

---

(1) La prospettiva che si viene così ad ottenere è la prospettiva sferica distesa in un piano.

Per non occupare dello spazio colla discussione di quistioni che non riguardano direttamente l'artiglieria, ci asteniamo dal confrontare con altre la qui ottenuta prospettiva; il lettore che volesse esaminare la quistione per proprio conto potrà però riconoscere che il tipo di prospettiva che si è qui preferito, oltre al riescire il più conveniente sotto l'aspetto della speditezza d'esecuzione del lavoro, è il più opportuno, in relazione agli scopi dello schizzo, anche sotto gli aspetti geometrici.

randovi in gradi una rete di orizzontali e di verticali (per gradi interi, oppure di cinque in cinque gradi, ecc.)

Chi disegna lo schizzo può limitarsi a dirigere successivamente sui vari punti in questione il cercatore del cannocchiale del goniometro; ed allora le collimazioni e le letture vengono poi eseguite da un ausiliario (goniometrista), il quale detta il valore degli angoli al disegnatore; questi se ne vale senz'altro per segnare il corrispondente punto su un foglio di carta millimetrata o su un foglio di carta stato quadrettato convenientemente in antecedenza. Il disegno a mano libera procede col sussidio dei vari punti di mano in mano che questi vengono segnati, ed il lavoro viene limitato a quei tratti del panorama che occorrono (1).

Determinazione del punto di stazione. — Il caso della determinazione della posizione planimetrica e della quota

(1) Notiamo che pei terreni non pianeggianti non riesce difficile di determinare e di disegnare sullo schizzo (col sussidio dei valori degli angoli zenitali dedotti dalla carta topografica) anche delle linee di egual distanza rispetto all'osservatorio; ed allora, misurato sul terreno l'angolo azimutale e l'angolo zenitale di un bersaglio, segnato sullo schizzo il punto corrispondente, si potrebbe leggere senz'altro sullo schizzo stesso la distanza del bersaglio.

Occorrendo determinare la posizione di un bersaglio e non disponendo del goniometro, la posizione del bersaglio si segnerebbe a vista sullo schizzo; questo fornirebbe allora la direzione (angolo azimutale) e la distanza (cioè le coordinate polari, rispetto all'osservatorio, del bersaglio); la posizione del bersaglio potrebbe dunque determinarsi anche senza misurare alcun dato.

Come si vede, gli schizzi schematici del panorama con curve di equidistanza rispetto all'osservatorio, risolverebbero quindi quel medesimo problema che si risolve con osservatori di posizione prestabilita (tiro preparato); in più essi, ed essi soli, danno modo di determinare la posizione dei bersagli con buona od almeno discreta approssimazione, anche senza che occorra eseguire misurazioni di sorta, come appunto può convenire in taluni casi (bersagli in moto o, in genere, quando vi sia urgenza di agire). Infine, impiegandosi tali schizzi, l'osservatore, quando fosse fatto segno al fuoco, potrebbe spostarsi anche di molto, fin dove le sue condizioni prospettiche non risultassero alterate di tanto da non permettergli più di raffrontare utilmente il panorama collo schizzo; sino a tal

della stazione non è che uno dei casi di determinazione di punti di particolare importanza (batterie, osservatorî, capisaldi del partito, bersagli). La determinazione si può ottenere, tanto per rilevamento da stazioni esterne (metodi topografici, metodi vari utilizzabili per determinare la posizione dei bersagli), quanto impiegando dei dati stati raccolti esclusivameute dalla stazione medesima di cui vuolsi determinare la posizione. Quest'ultimo metodo è il solo che verrà qui considerato.

Fra i vari metodi, noti in topografia, che si denominano *metodi a vertice di piramide* (metodo della costruzione geometrica, metodo del triangolino, metodo Avet, metodo del lucido) il metodo del lucido è quello che fa meglio al caso, e fornisce risultati di un'approssimazione adeguata al nostro scopo; i rimanenti tre metodi, per potere essere applicati utilmente, richiedono o una certa pratica, o un perditempo

---

punto sarebbe invece possibile di eseguire le determinazioni, segnando a vista sullo schizzo la posizione del bersaglio.

Non sarà inopportuno notare inoltre che, contrariamente a quanto potrebbe sembrare a prima vista, il procurarsi la rappresentazione del panorama ricorrendo alla fotografia non riescirebbe qui conveniente.

Anche disponendo dei mezzi e delle comodità occorrenti per eseguire le fotografie, prima di ottenere la positiva occorrerebbe un tempo relativamente lungo; e, salvo il caso in cui la positiva venisse ottenuta con talune carte sensibili speciali, lo scrivervi sopra riescirebbe poi malagevole. Infine, perchè la scala della fotografia rispondesse al nostro scopo, occorrerebbero altri mezzi ed altro tempo, per ingrandire la fotografia primitiva, oppure altri apparecchi fotografici di dimensioni considerevoli.

Con queste operazioni si otterrebbe poi una fotografia, nella quale sarebbe riprodotto anche tutto ciò che non interessa affatto, con danno dell'evidenza di ciò che interessa e della chiarezza delle nomenclature che si devono poi inscrivere; l'evidenza dei vari elementi caratteristici del panorama risulterebbe proporzionata alla loro appariscenza effettiva, invece che alla loro effettiva importanza. Da ultimo, il valore della rappresentazione sarebbe puramente artistico fino a che, determinato il centro e l'orizzonte della prospettiva, non si fossero tracciate sulla fotografia delle orizzontali e delle verticali (in posizioni da calcolarsi), corrispondenti ad un determinato e costante intervallo angolare.

notevole, o l'una e l'altro; alcuni richiedono anche mezzi speciali (1).

La posizione planimetrica della stazione si può anche determinare per intersezione di due direzioni definite passanti per la stazione stessa, o per intersezione delle distanze da due punti definiti, o per intersezione di una delle dette direzioni con una delle dette distanze (2); pertanto circa tali determinazioni con *metodi per intersezione* basterà dire del modo di determinare una direzione e una distanza.

Per determinare una direzione passante per la stazione, si esamina il panorama nella direzione di un punto definito (col sussidio del cannocchiale del goniometro, o del filo a piombo, o di una palina); rinvenendo in tale direzione qualche particolarità del terreno, la cui posizione si possa riconoscere sulla carta topografica, la direzione in questione risulta determinata.

Per determinare la distanza di un punto definito si può ricorrere al telemetro, oppure servirsi (nel modo già ricordato in nota) del goniometro.

Infine, oltre ai metodi a vertice di piramide ed ai metodi per intersezione già esaminati, abbiamo i *metodi delle coordinate polari;* rientrerebbe in essi il caso in cui l'intersezione venisse ottenuta con una direzione definita e con una

---

(1) Per applicare il metodo del lucido, si orienta il goniometro su un punto definito, si misurano gli angoli azimutali corrispondenti ad altri due punti definiti, si costruiscono, sopra un foglio i due angoli adiacenti stati così determinati, si dispone il foglio sulla carta topografica e si ottiene ivi, per tentativi, che ciascuna delle direzioni tracciate passi sul corrispondente punto definito. La posizione che assume allora il vertice dei due angoli corrisponde alla posizione cercata della stazione.

Per applicare il procedimento, occorre impiegare un foglio che sia trasparente, oppure eseguire il centramento del foglio, operando per trasparenza contro un vetro, o infine intagliare nel foglio delle finestrelle in posizioni convenienti (posizioni da determinarsi per tentativi, entro le direzioni considerate)

(2) Nel caso ultimo si otterranno, in massima, due punti d'intersezione, fra i quali, non riescirà difficile di riconoscere quale sia il punto da considerarsi.

distanza, le quali fossero relative ad un medesimo punto definito: allora, si avrebbero la direzione e su questa la distanza dell'osservatorio dal punto definito (cioè le due coordinate polari). Rientrerebbe pure nel caso ora detto anche la determinazione che si eseguisse impiegando il profilatore in una direzione definita; per tale impiego, si supporrebbe che il punto definito fosse l'osservatorio e che la stazione fosse il bersaglio la cui posizione vuolsi determinare. La ricerca si svolgerebbe poi in base ad un angolo zenitale eguale, ma di segno contrario, all'angolo zenitale stato misurato dalla stazione pel punto definito in questione.

Raccogliendo dalla stazione tutti gli elementi possibili (angoli azimutali, direzioni, distanze, angoli zenitali), se ne avrebbe sempre ad esuberanza per ottenere un buon risultato; sta quindi all'operatore di scegliere o di raccogliere ciò che è necesssario e sufficiente per assicurare una determinazione della posizione planimetrica della stazione, che risulti convenientemente spedita, approssimata e controllata.

Determinata la posizione planimetrica della stazione, la quota di questa si legge sulla carta topografica o, almeno, si deduce dalla distanza (misurata sulla carta) e dall'angolo zenitale (misurato dall'osservatore) che corrispondono ad un punto definito.

Designazione delle posizioni grafiche dei punti di particolare importanza. — La possibilità di designare la posizione di bersagli, osservatorî, ecc., riferendosi ad una quadrettatura, non ha nulla che vedere col potere disporre o no della carta topografica; una quadrettatura litografata, o tracciata a matita su qualunque foglio bianco, può sempre servire allo scopo, al pari di una carta topografica quadrettata, ed anzi meglio sotto l'aspetto della chiarezza. Insistiamo su tale nostra considerazione (per quanto essa sia più che ovvia) perchè, per ragioni di cui non riusciamo a renderci conto,

partendo dall'ipotesi che non si possa fare assegnamento *a priori* sulla carta topografica, si volle spesso dedurne che non si potrà impiegare quel metodo di puntamento che consiste nel riferirsi direttamente alla posizione grafica rispettiva della batteria e del bersaglio; e che si dovrebbero quindi adottare taluni procedimenti di puntamento, i quali, quando invece si ammettesse il riferimento alle designazioni grafiche, risulterebbero palesemente inopportuni.

Le varie designazioni grafiche, oltre ad essere comunicate agli interessati al momento in cui questi ne abbisognano, saranno poi riepilogate in specchi periodici da distribuirsi a tutti gli interessati e di cui porgiamo un esempio nella pagina che segue; tali specchi daranno notizia anche delle eventuali radiazioni dal grafico di punti, stati descritti in elenchi precedenti e che avessero cessato di avere importanza (batterie del partito state disarmate, ecc.). In tal modo, anche non avendosi la carta topografica quadrettata, ognuno potrebbe sempre tenere al corrente, almeno per la parte che gli serve, un proprio grafico dei punti di particolare importanza (1).

---

(1) Come si sa, occorre talvolta determinare le correzioni in direzione necessarie per ottenere la convergenza dei puntamenti sul bersaglio. All'uopo, indichiamo un nostro procedimento che non di rado potrebbe riuscire utile per agevolare i detti computi.

Si segnino sul grafico (o sulla carta topografica), una volta per tutte, le posizioni dei vari pezzi della batteria, riferendosi perciò alla posizione stata ivi contrassegnata pel pezzo di base; però, si segnino sempre nella scala di 1:100, qualunque fosse la scala del grafico (quindi, gli intervalli di 8,50 *m*, 7,20 *m*, ecc., risulterebbero sempre rappresentati, rispettivamente da 85 *mm*, 72 *mm*, ecc.). Ciò posto, se le distanze dalla direzione pezzo di base-bersaglio, misurate sommariamente sul grafico, fossero di 140 *mm* pel primo pezzo, 62 $^1/_2$ *mm* pel secondo pezzo, ecc., gli errori in direzione da sopprimersi sarebbero, rispettivamente, di 14 *m*, di 6,25 *m*, ecc.

È appena da soggiungere che al bisogno (quando mancasse spazio sul grafico) invece di impiegare l'anzidetta scala di 1:100, si potrebbe ricorrere alla scala di 1:1000.

(1). . . . .

(2). . . . .

3° ELENCO DI DESIGNAZIONE DI POSIZIONI GRAFICHE

Lato del quadretto: 2 $^{1}/_{2}$ *cm*
Origine della numerazione dei quadretti· n. 101
Scala: 1 : 40 000

AGGIUNTE.

Numero progressivo	Designazione			Quota	Descrizione
	Quadretto	Coordinate x (mm)	Coordinate y (mm)		
41	303	8	11	230	Batteria nemica (n. 12) ritenuta di 4 cannoni di medio calibro.
42	401	7	4	185	Caposaldo. Resti del campanile di *Bosconero*.
43	509	10	12	562	Caposaldo. Vetta del *Monte Magno*.
44	619	2	10	112	Batteria nostra (n. 11) di 2 mortai da 150 (II settore, II gruppo).
45	411	9	3	357	Osservatorio nostro (n. 4). (II settore).
46	514	6	8	174	Batteria nostra (n. 12) di 4 cannoni da 120 (II settore, II gruppo).
47	103	14	7	86	Batteria nemica (n. 13). Ritenuta di 4 cannoni di medio calibro.

RADIAZIONI.

Punti n. 2, 12, 19 e 31

(1) Comando.
(2) Data.

Quadrettature e carte topografiche. — Si distribuiranno fogli di carta millimetrata od altri convenientemente quadrettati; non distribuendo nulla, si indicherà il lato del quadretto (per esempio, 2 $^1/_2$ *cm*), affinchè ciascuno sia in grado di provvedere da sè quadrettando dei fogli a matita. In ogni caso, si indicherà la scala che dovrà poi attribuirsi al grafico; infine, salvo il caso in cui si fossero distribuiti dei fogli colla quadrettatura già numerata, si indicherà anche il numero d'origine della numerazione dei quadretti (per esempio: n. 101).

Distribuendo delle carte topografiche, le quali non siano già quadrettate, si indica il modo di quadrettarle. Se è possibile, le carte topografiche vengono distribuite già quadrettate; perciò occorre appena di dire che, se esse vennero riprodotte appositamente per l'uso di cui si tratta, la quadrettatura sarà stata disegnata senz'altro sull'originale stesso che servì per la riproduzione.

Conviene che il tipo della quadrettatura delle carte topografiche varî secondo che il numero degli esemplari è sufficiente o no per farne una distribuzione generale. Se il numero degli esemplari è insufficiente, chi non riceve la carta topografica è costretto a fare uso semplicemente del grafico (tracciando la quadrettatura su fogli bianchi); in tal caso la quadrettatura delle carte topografiche deve corrispondere a quella dei grafici, ed il lato del quadretto viene allora stabilito eguale ad un numero determinato di centimetri (intiero o frazionario). Se invece gli esemplari sono in quantità sufficiente per una distribuzione generale, allora non occorre il grafico; in tal caso, specialmente se la quadrettatura delle carte non si è ottenuta sull'originale, ma si deve eseguire poi a mano, conviene quadrettare le carte riferendosi a frazioni determinate delle rette che ne contornano il campo disegnato (per esempio: $^1/_{10}$ della larghezza e $^1/_8$ dell'altezza); se la carta è contornata dalle graduazioni astronomiche, si può riferirsi senz'altro a queste (per esempio: $^1/_2$ primo di meridiano, ed una frazione, eguale a $^1/_2$ o diversa,

del primo del parallelo). In tal guisa è assai agevole ottenere che le quadrettature dei vari esemplari vi risultino tutte disposte esattamente e si eliminano le conseguenze delle eventuali alterazioni delle dimensioni dei fogli portanti il disegno topografico. Nulla importa poi che l'insieme delle varie rette state così tracciate risulti visibilmente convergente, che i lati del singolo elemento risultino diseguali fra di loro, che la zona inclusa dal singolo elemento corrisponda ad un'estensione di terreno piccola piuttosto che grande (ciò dipende dalla scala della carta topografica); importa solo che il singolo elemento, considerato isolatamente, sembri ancora rettangolare e che abbia dimensioni grafiche abbastanza limitate da non dar luogo al riporto, entro l'elemento, di lunghe coordinate.

***

Il problema generale del puntamento ed il caso del tiro preparato. — Enunciato nella sua forma generale, il problema del puntamento consiste nel « porsi in grado di puntare — in qualunque circostanza di luogo e di tempo — a qualunque bersaglio che si fosse pervenuti a scorgere, come pure di puntare su qualunque località (posizioni adatte per batterie avversarie, punti di passaggio obbligato, ecc.), la quale, pur non potendosi scorgere da nessuna posizione, convenisse tuttavia di battere ». Tale è il problema che devesi considerare per primo dall'artigliere, tanto perchè il problema del puntamento può appunto presentarsi anche nella sua forma più generale ora detta, quanto perchè la soluzione del problema generale è la sola che potrebbe sempre servire per qualsivoglia caso.

Enunciando il problema generale, specificammo la condizione (inerente al concetto di generalità del problema) che le circostanze di luogo e di tempo possano variare comunque.

Se ora invece si ammette che le circostanze di luogo non siano qualsiasi, ma, precisamente, che si tratti soltanto di

agire da posizioni prestabilite, se si ammette inoltre che anche le circostanze di tempo non siano qualsiasi, ma, precisamente, che il tempo disponibile basti per eseguire una vera e propria preparazione del tiro, allora il problema viene a presentarsi sotto una forma particolare (caso del tiro preparato). Ma ciò non significa affatto che si debba studiare questo caso come problema a sè; si deve invece semplicemente procedere ad uno studio consistente soltanto nel riprendere in esame ciascuna parte della soluzione stata prevista pel problema generale; nel vedere, per quella parte, se e come convenga di derogare dal procedimento di massima per ottenere talune semplificazioni.

Nella nostra artiglieria da fortezza, non si credette conveniente di applicare tali concetti, ed il problema particolare del tiro preparato veniva invece evocato e trattato, or sono ormai molti anni, come problema a sè, omettendo lo studio del problema generale.

A nostro parere, i testi delle nostre istruzioni dovrebbero essere informati a questi concetti: Pel problema ordinario del tiro, secondo noi, occorrerebbe un'istruzione che contenesse la trattazione metodica e completa di tutto ciò che è indispensabile per potere sempre risolvere il problema generale del puntamento; materia questa che, a nostro avviso, è di esclusiva pertinenza del tiro ordinario; infatti non è ammissibile che l'artiglieria debba ravvisare alcunchè di speciale in quel problema che può sempre presentarsi e che è precisamente il solo che escluda qualsiasi ipotesi particolare. Quanto invece al tiro preparato, vorremmo (pei reparti) un'istruzione che si limitasse a parafrasare i corrispondenti capi dell'istruzione sul tiro ordinario, indicando soltanto pei singoli casi le varianti necessarie.

Soluzione di massima. — Le cose state esposte sin qui dànno già modo di concepire come dovrebbe funzionare, secondo noi, il servizio. Cosicchè, ci riuscirà ormai agevole di dar mano al nostro quadro finale, d'insieme.

Fra i provvedimenti preventivi avremo la riproduzione degli esemplari delle carte topografiche. Al giorno d'oggi, i processi fotomeccanici consentono che il *clichè* di un disegno e la successiva tiratura di qualche centinaio di esemplari si possano eseguire, occorrendo, anche in due sole giornate. Gli esemplari, riprodotti in patria, si spedirebbero poi tosto sul teatro della lotta d'assedio. La riproduzione fotomeccanica presenta anche il pregio che il *clichè* si può ottenere direttamente in qualunque scala; il che rende agevole di avere senz'altro degli esemplari della carta, la cui scala sia quella che meglio si presti per le misurazioni grafiche e per gli impieghi vari che riguardano i reparti operanti.

Buon sussidio può dare anche la riproduzione litografica semplice. Nelle riproduzioni litografiche l'unica causa di ritardi notevoli può essere l'estensione del disegno che occorre di lucidare sulla carta preparata per la litografia; ma a ciò si ovvia facilmente tagliando il disegno in più stacchi. Allora i vari stacchi possono venire disegnati contemporaneamente, impiegando più persone, e da ultimo vengono riuniti sulla pietra litografica.

Il tempo occorrente per riprodurre, spedire e ricevere gli esemplari delle carte topografiche è dunque inferiore a quello che occorre per concentrare dei pezzi pesanti per un assedio. Cade quindi (per quanto già dimostrata innocua rispetto alla quistione del procedimento da seguirsi per puntare) perfino l'ipotesi che le carte topografiche possano mancare.

Fra i provvedimenti iniziali potranno esservi le disposizioni relative alla quadrettatura, alla distribuzione (generale o parziale) delle carte topografiche, all'impianto della rete degli osservatorî per l'esplorazione ottica.

I provvedimenti circa la quadrettatura concernono soltanto il caso in cui non si fosse potuta distribuire a tutti la carta topografica, o questa non fosse stata quadrettata in antecedenza. Per tali provvedimenti, rinviamo a quanto si disse in altra parte, ricordando soltanto che, quando la carta viene distribuita a tutti, si abolisce il grafico, e che i criteri

circa il tipo della quadrettatura variano secondo che è necessario o no impiegare il grafico.

La rete delle stazioni esploranti viene progettata in base al *desideratum* che tutto il terreno antistante risulti sorvegliato. In collina, in montagna, le elevazioni stesse del terreno forniscono all'uopo delle posizioni che il nemico non può distruggere. Nei terreni pianeggianti invece, tutto ciò che sopravanza dalle coperture naturali del terreno è soggetto a richiamare l'attenzione ed a venire battuto inesorabilmente; in tale condizione, ed a meno di tenersi molto lontani dal nemico, poco si può contare su impalcate, su fabbricati ordinari; meno ancora su chiese e campanili; spesso, bisogna dunque accontentarsi di osservare dalla sommità di abetelle. Queste non danno molto nell'occhio, si mascherano facilmente, sono di pronto impianto; perciò, fin che si tratta di impiegare delle abetelle, riesce anche agevole di predisporre più osservatorî vicini fra di loro, per trasferirsi da uno all'altro quando taluno di essi divenisse intenibile.

Stando sulla sommità di abetelle, poco o nessuno assegnamento si può fare sull'impiego dei goniometri ordinari; convengono invece i goniometri a riflessione, essendochè con questi le misurazioni azimutali si possono eseguire impiegando lo strumento a mano libera (basta di ottenervi, come nelle collimazioni eseguite col telemetro, la coincidenza fra le immagini del bersaglio e di un caposaldo).

Normalmente, gli osservatorî disporranno di un goniometro (del tipo che è già in uso) e di uno o due binoccoli; il binoccolo serve per l'esplorazione generale del panorama; il cannocchiale del goniometro serve invece per l'ispezione dei particolari. Talvolta occorrerà, come si disse, un goniometro a riflessione. Si avrà pure, possibilmente, la carta topografica; il grafico qui non occorre, neppure quando la carta topografica mancasse. Invece, giova tenere al corrente per ciascun osservatorio uno specchio dei valori degli angoli azimutali e zenitali che corrispondono a taluni punti visibili dall'osservatorio stesso (punti di particolare importanza di cui già si

disse; punti speciali del panorama, pei quali lo studio di questo avesse posto in chiaro l'opportunità di un riconoscimento preventivo); occorrendo, i detti angoli verrebbero dunque misurati appositamente.

Il disporre di un consimile specchio dà modo di conferire più efficacia, maggiore continuità nell'adempimento della funzione spettante all'osservatorio. Infatti, la conoscenza pratica di un panorama non è già una cosa che si possa trasmettere integralmente da una ad altra persona; eppure, può occorrere che l'osservatore venga sostituito, tanto più che si tratta di un servizio da farsi, in massima, per turno, perchè occorre quasi sempre una vigilanza attenta, ininterrotta e continuata anche durante le ore notturne.

Durante la notte l'osservatore mantiene orientato il goniometro, si rende conto dell'apparizione persistente od intermittente di punti luminosi (lumi ordinari, apparecchi per segnalazioni, proiettori elettrici, vampe di spari), misura, all'occorrenza, i relativi angoli, accerta, col sussidio del già detto specchio di valori angolari, se si tratta di punti già stati presi in considerazione o se invece si tratta di nuovi punti; quando ne è il caso, trasmette all'ufficio centrale l'indicazione del punto od il valore degli angoli.

Si potrà poi avere, per ciascun osservatorio, anche lo schizzo schematico del panorama di cui già si disse in altra parte; se in tale schizzo fossero segnati tutti i punti indicati nello specchio di valori angolari già accennato, quest'ultimo non sarebbe più necessario.

È ovvia l'importanza, specialmente nel caso di terreni pianeggianti, delle osservazioni da pallone frenato.

L'osservatorio che avvista un bersaglio non perde tempo a studiarne i particolari (li studierà in seguito), ma procura di trasmettere al più presto all'ufficio centrale (comando di settore o di gruppo, secondo il caso) i seguenti dati:

1° indicazione sommaria della natura del bersaglio;

2° risultati delle misurazioni angolari;

3° distanza stimata (oppure posizione stimata sulla carta topografica di cui si disponesse).

L'ufficio centrale determina la posizione del bersaglio impiegando il profilatore.

Non potendo impiegare il profilatore, l'ufficio centrale determina, sommariamente, la posizione del bersaglio, in base al valore dell'angolo azimutale e della distanza stimata (oppure prende atto della posizione stimata sulla carta); ne deduce direzioni e distanze sommarie rispetto ad altri osservatori, ed invita questi a cercare il bersaglio verso tali direzioni e verso tali distanze; può aggiungere, se la possiede, l'indicazione sommaria della posizione del bersaglio sulla carta topografica. La posizione del bersaglio si può cosí determinare per intersezione. In caso di difficoltà o di probabilità di equivoci, l'osservatore che scoperse il bersaglio potrà recarsi in altra stazione prossima, donde presumesse di potere ancora scorgere il bersaglio, semprechè possa giungervi entro un tempo conveniente.

Per le determinazioni da eseguirsi durante la notte, si può far uso del profilatore come si userebbe per le determinazioni della posizione di bersagli stati scoperti di giorno; il procedimento per intersezione riesce invece di applicazione meno sicura, poichè spesso mancherebbe il tempo necessario per applicarlo, o non si riuscirebbe a porre d'accordo due stazioni circa il centro luminoso che si tratta di rilevare. Non potendosi impiegare nè il profilatore, nè il procedimento per intersezione, talvolta si potranno fare ancora delle ipotesi attendibili, tenendo presente la direzione stata determinata da quella stazione che fornì le notizie, il contenuto della carta topografica, la situazione e gli scopi attribuibili all'avversario.

Determinata la posizione planimetrica del bersaglio, se ne stabilisce poi, in uno dei due modi già stati detti, anche la quota; infine, si compila la designazione della posizione di esso riferita alla quadrettatura, si segna il punto sul grafico (o sulla carta topografica) e si quota; inoltre, si inscrive il punto nell'elenco apposito di cui già si disse.

Nel diramare alle batterie l'ordine di agire, l'ufficio centrale, oltre ad indicare il bersaglio, dà, per le batterie prive della carta topografica, quelle indicazioni, circa distanze e

quote di ostacoli, che fossero del caso; indica sempre se per l'osservazione dei risultati del tiro la batteria dovrà provvedere da sè, oppur no; nel secondo caso, il còmpito di osservare i risultati si dovrà assegnare spesso alle stazioni esploranti, ed i dati procurati da queste potranno allora riguardare, secondo le circostanze, o i singoli colpi o soltanto l'andamento complessivo del tiro.

L'ufficio centrale dispone di profilatori, di riga quadrata, di rapportatore, degli usuali oggetti da disegno e della carta topografica. Provvede, per quanto lo riguarda, alla compilazione e alla diramazione, in alto ed in basso, degli specchi periodici di designazione di posizioni grafiche dei punti di particolare importanza.

Chi riceve l'ordine di predisporre e di armare una posizione provvede ivi al già ricordato tracciamento preventivo di una direzione di riferimento.

Il comandante della batteria (e qualunque altro comando o posto che potesse avervi interesse) tiene al corrente, per quanto gli può servire, il grafico dei punti di particolare importanza.

Normalmente, il puntamento viene poi eseguito utilizzando senz'altro detto grafico (o la carta topografica) per dedurne la direzione (col rapportatore), la distanza (colla riga graduata) ed il dislivello (quote della batteria e del bersaglio inscritte nel grafico o dedotte dalla carta topografica); di preferenza, si collima a caposaldo lontano; non potendo farlo, si collima invece a falsi scopi vicini, stati collocati utilizzando la direzione di riferimento, che venne tracciata in batteria.

Quando poi la designazione grafica della posizione del bersaglio non fosse stata comunicata (nè si potesse altrimenti stabilire direttamente dalla batteria), si punterebbe, ricorrendo, per ripiego, alle operazioni sul terreno facenti capo ad una località donde si scorga il bersaglio.

***

Ed ora che abbiamo svolto tutto quanto riguarda la soluzione di massima, rimangono da trattarsi tre quistioni completive:

1° i procedimenti da seguirsi nel puntamento da farsi (quando mancasse la designazione grafica della posizione del bersaglio) mediante operazioni sul terreno facenti capo ad una località donde si scorga il bersaglio;

2° i ripieghi a cui ricorrere quando mancassero quegli oggetti di cui abbiamo previsto l'impiego nella soluzione di massima:

3° le varianti da adottarsi, in confronto alla soluzione di massima, pel caso del tiro preparato.

Caso della mancanza delle designazioni grafiche. — Lo studio di questo caso ci condurrà a togliere di mezzo un'altra obbiezione che viene mossa al puntamento riferito alle designazioni grafiche; l'obbiezione che, in massima, non si potrebbe fare assegnamento sulle designazioni grafiche e che quindi i procedimenti normali pel puntamento non dovrebbero basarsi su tali designazioni grafiche, ma invece sulle più volte ricordate operazioni da svolgersi sul terreno. Ora noi notiamo che i procedimenti proposti per tali operazioni sul terreno, tranne un caso di cui diremo più avanti, o direttamente, o indirettamente, utilizzano sempre, fra gli altri, questi elementi:

1° la direzione stazione-bersaglio (unica direzione di cui si disponga);

2° la distanza stazione-bersaglio (unica distanza che si possa stimare, o cercare di determinare direttamente).

Tali elementi (coordinate polari del bersaglio rispetto al punto donde si ha vista sul bersaglio stesso e rispetto alla base stazione-batteria di cui si dà per nota la lunghezza) non sono altro che quei medesimi elementi che basta conoscere per potere stabilire graficamente la posizione del ber-

saglio rispetto alla batteria; stabilita la quale, si ricadrebbe poi nel caso, normale, di quelle operazioni a tavolino, elementarissime, che già ricordammo. Il puntamento riferito a tale posizione grafica riescirebbe poi più o meno approssimato, secondo la maggiore o minore approssimazione dei valori attribuiti alla distanza stazione-bersaglio ed alla base; ma ciò accadrebbe anche con qualsiasi altro procedimento.

È dunque chiaro che, se si disponesse di un mezzo per misurare o per costruire sul terreno degli angoli azimutali, il metodo delle operazioni sul terreno non avrebbe più ragione di essere; e pertanto tale metodo — il cui pregio consiste esclusivamente nel potere utilizzare la direzione stazione-bersaglio, senza che occorra di misurarla — è da considerarsi come un ripiego, e nulla più, a cui ricorrere quando mancasse il mezzo per misurare angoli zenitali, e non si deve già considerare come un mezzo che permetta di puntare anche se non si verificassero quelle circostanze che sono necessarie e sufficienti per procurarsi le designazioni grafiche.

Ridotte così le cose al loro giusto valore, il campo dei procedimenti qui discussi — procedimenti dei quali si ebbe una vera fioritura — si sgombra di molto, poichè i procedimenti per puntare mediante operazioni eseguite sul terreno si riducono a ciò che può farsi quando non si possono misurare degli angoli zenitali. E in tale caso, si è condotti ad applicare quel noto e vecchio procedimento in cui entra esclusivamente la misurazione di angoli retti; procedimento che, là dove è più sentito il bisogno di semplicità e di speditezza, cioè per l'artiglieria da campagna, continuò a venire impiegato con vantaggio sino a che tali artiglierie non ricevettero un goniometro, che le pose in grado di misurare e tracciare degli angoli qualsiasi e, anche dopo, non venne messo in disparte.

E pertanto, partendo dall'allineamento stazione-bersaglio, seguendo quel cammino che il terreno, le circostanze fossero per consigliare o per imporre, si procederebbe dall'allineamento anzidetto verso la posizione occupata dai pezzi,

risvoltando, quando occorresse, ad angolo retto; e ciò, sino ad ottenere la direzione di riferimento passante per la posizione anzidetta (parallela o perpendicolare alla direzione stazione-bersaglio); tale direzione di riferimento servirebbe poi di base per quelle operazioni finali del puntamento, circa le quali sarebbe qui superfluo ogni particolare (1).

Caso della mancanza di taluni oggetti o strumenti. — Gli oggetti o strumenti di cui si prevede l'impiego sono: righe ordinarie, squadrette, graduazioni metriche, profilatori, rapportatori, goniometri e, infine, tavole delle tangenti.

« Un foglio di carta ripiegato sopra sè stesso, senza altera-« zione nella sua consistenza piana, dà, nella costola, una « linea esattamente retta; ripiegato ancora con sovrapposi-« zione di una parte di tale linea sulla rimanente parte dà « un angolo esattamente retto » (2).

Una lista di carta, tagliata o piegata secondo un rettifilo e graduata col sussidio della graduazione in millimetri di un alzo, può sostituire la riga graduata.

Un foglio di carta millimetrata (od un conveniente reticolato tracciato, per ripiego, a matita) costituisce un profilatore.

---

(1) Se si può scorgere il bersaglio (dal tergo della batteria o dagli ostacoli), rimanendo sulla direzione batteria-bersaglio o discostandosene di poco, si può collocare senz'altro un segnale a cui mirare con scostamento conveniente.

Teoricamente, questo procedimento non è che un caso particolare del procedimento per risvolti ad angolo retto (applicato, riferendosi esclusivamente ad angoli piatti). Praticamente, il procedimento, se si può applicare, riesce spesso preferibile; ma essendo inadatto a corrispondere alle varie esigenze e limitazioni che possono essere imposte dal terreno, è incapace di sostituire in via normale il procedimento generico dei risvolti ad angolo retto.

Rientra nel procedimento qui considerato anche il caso in cui si costruisse un solo angolo retto (in pratica: costruito nella stazione).

(2) E. DE CHAURAND DE ST.-EUSTACHE. — *Testo di topografia militare*, 1901.

Col sussidio di rette, di angoli retti e di una tavola numerica delle tangenti, si possono misurare, o costruire, angoli qualsiasi, tanto a tavolino, quanto sul terreno.

Colle tavole di tiro si può sopperire, nel modo che non occorre di ricordare, alla mancanza delle ordinarie tavole delle tangenti.

Circa il modo, già indicato in generale, di sopperire alla mancanza dei rapportatori e dei goniometri, ci interessa poi di esaminare nei particolari il caso del puntamento dei pezzi. Diretto il pezzo al caposaldo (scostamento zero), si collochi un falso scopo nel piano di mira; se la distanza di questo fosse (per esempio) di 18,75 *m*, si tracci sul grafico (o sulla carta topografica) una perpendicolare alla direzione caposaldo-batteria, distante $187\,{}^{1}/_{2}$ *mm* dalla posizione della batteria; queste operazioni potranno eseguirsi una volta per tutte. Pel singolo bersaglio poi, si legga, col doppio decimetro, quanta parte di detta perpendicolare risulta intercettata dalla direzione del bersaglio stesso (cioè: compresa fra la direzione del bersaglio e la direzione del caposaldo); leggendo (per esempio) $94\,{}^{1}/_{2}$ *mm*, il falso scopo si dovrebbe spostare, lateralmente, di 9,45 *m*; ciò fatto, mirando al falso scopo si risulterebbe a puntare al bersaglio (*metodo del trasporto del falso scopo*) (1).

Caso del tiro preparato. — Per tale caso, la differenza rispetto al caso ordinario si ridurrebbe ad avere in più quanto segue:

1° un metodo per determinare la posizione dei bersagli, collimando a questi da stazioni prestabilite (metodo a cui accenna il n. 27 dell'*Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio*);

2° dispositivi speciali pel puntamento delle artiglierie incavalcate su affusti da difesa, dispositivi che per tali arti-

---

(1) Per particolari circa tale metodo vedasi il nostro precedente studio: *Nota sui procedimenti di ripiego pel puntamento indiretto delle artiglierie d'assedio.* — *La Corrispondenza,* 1901, fasc. III-IV.

glierie sostituirebbero il goniometro (sono quelli descritti nel n. 140 e seguenti dell'*Istruzione* già detta; poichè ormai non converrebbe di abolirli, così è superfluo di discutere qui se a caso vergine converrebbe o no adottarli, introducendo con essi una variante rispetto alla soluzione generale);

3° documenti (circa i quali non potremmo entrare in particolari senza fare uno studio a parte) per agevolare l'operazione di assegnare gli incarichi alle batterie (riepiloghi dell'azione delle varie batterie) e per agevolare la soluzione del tema di tiro (per esempio: carte di batteria, tavole di traiettorie grafiche, di uno dei tipi che fornirono già materia a studi stati pubblicati in questa *Rivista*, ecc.).

GIUSEPPE CAPELLO
capitano d'artiglieria.

IL PROBLEMA DELLA NAVIGAZIONE INTERNA IN ITALIA

Il presente risveglio.

Sorgeva sul finire dello scorso secolo, con sede a Venezia, ma composto di personalità delle varie parti del Regno, un comitato con intento di promuovere in Italia la navigazione interna a vapore, avendo per primi obbiettivi Venezia e Milano e la linea dei fiumi e canali navigabili interposti fra queste due città.

Era però meta finale dei più arditi e veggenti del comitato medesimo, come lo era pure di altri, che, in fuori di esso, si erano parimente occupati della questione, tutta la vasta rete di vie acquee sparse nel settentrione della penisola, con arteria principale la linea del Po, con sbocco il porto di Venezia, e con ramificazioni su altri fiumi e canali interni, che fan capo alle più cospicue città, ai maggiori centri delle industrie e del commercio nazionale, e ad alcuni scali di traffico posti sul confine dei vicini Stati.

L'idea, bensì vasta e grandiosa, non era però nuova (1); ma l'iniziativa, rimasta sopita o sopraffatta da ostacoli e contrarietà di vario genere in passato, trovava questa volta terreno più propizio e vie più aperte per fecondare e progredire.

(1) La navigazione sui fiumi e canali, come sarà meglio detto appresso, ha sempre esistito ed esiste anche presentemente in Italia. Ma essa è negletta e disordinata ed in massima esercitata col solo mezzo di barche spinte a forza di remi, o tirate lungo le rive con alaggio di quadrupedi; cosicchè male soddisfa agli odierni bisogni dei traffici. Ed è ad ordinarla in regolari linee di trasporti periodici, convenientemente ampliate ed esercitate col rimorchio del vapore o col mezzo della trazione meccanica, affinchè riescano profittevoli e rispondenti alle moderne esigenze dei commerci e delle industrie, che mirarono alcuni precedenti tentativi, riusciti infruttuosi, ed il lavoro, finora più fortunato, iniziato dal comitato di Venezia.

E si può qui, con soddisfazione per l'esercito, osservare che furono tra gli altri di utile incitamento e di efficace aiuto per la favorevole riuscita dell'impresa i larghi contributi di elementi di studio e mezzi d'esperimento offerti dall'amministrazione della guerra, e propriamente, col consenso dell'autorità superiore, dalla brigata lagunari del genio militare.

Fattisi pertanto dai competenti del comitato sommari studi e calcoli preventivi, ed acquistata da questi la conferma dell'utilità e della convenienza di spingere innanzi le cose, un importante e pratico esperimento veniva predisposto ed eseguito lungo la progettata arteria da Venezia a Milano, chiamandovi a partecipare eminenti personalità del campo tecnico ed industriale d'Italia e di fuori, e vari ufficiali superiori e generali dell'esercito.

Lo scrivente, delegato a dirigere la navigazione, vi prese parte con un rimorchiatore e con personale della brigata lagunari, e, compiuto l'esperimento, enumerò e descrisse in uno studio, pubblicato in questa stessa *Rivista* (1), i favorevoli risultati ottenuti, le difficoltà incontrate e felicemente superate, le proposte più convenienti ed opportune nei riguardi tecnici per il più facile avviamento e sviluppo della linea.

Si riempiva con ciò una lacuna e si diradava la nebbia, che sembrava involgere l'argomento della navigazione interna italiana, la quale, dopo gli scoraggiamenti lasciati dai precedenti tentativi falliti, pareva non dovesse da noi mai risorgere ed aver vita, con danno e scorno del nostro paese al cospetto di tante altre nazioni civili, presso le quali essa da lungo tempo vive e rigogliosamente prospera.

L'annunzio pertanto dell'esperimento compiuto e dei risultati conseguiti, fatto in termini rispondenti alla esatta realtà delle cose, senza esagerati entusiasmi per la soluzione che desideravasi conseguire, e senza eccessive preoccupazioni per le difficoltà incontrate, ma inevitabili allo stato iniziale delle cose, cominciando a dissipare le preesistenti diffidenze ed incredulità, suscitò a mano a mano nel paese, ed in ispecie

(1) « Un esperimento di navigazione interna a vapore fra Venezia e Milano ». — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1897, vol. IV, pag. 30.

nelle regioni più direttamente interessate, una corrente di favorevole attrattiva per la nuova impresa.

Altri parziali studi ed esperimenti seguirono ai primi e con la partecipazione delle competenti autorità dello Stato. E lo scrivente stesso, per ordine superiore, fu delegato più tardi ad accompagnare il ministro ed il sottosegretario dei lavori pubblici ed altri funzionari di quel dicastero, rappresentanti del Parlamento e di comitati locali, nella ricognizione e nell'esame di alcuni tronchi della linea, che trattavasi di avviare.

Il complesso di questi studi ed esperimenti, e l'azione indefessa del solerte comitato di Venezia, diligente ed instancabile nella ricerca di tutti i mezzi atti a spingere innanzi le cose, non furono senza profitto, ma portarono anzi al conseguimento di pratici e concreti risultati.

Infatti quel comitato, allargata la base delle sue adesioni, riordinatosi esso stesso e completatosi nel modo riputato più vantaggioso ai particolari suoi interessi, raccolte e vagliate le proposte più opportune state presentate per l'avviamento della navigazione, concretava, con la scorta di queste, un pratico progetto per la traduzione in atto dell'impresa, e riusciva anche a richiamare e ad assicurarsi il contributo di adeguati capitali. Così esso perveniva alla costituzione di una società, la quale, insediandosi a Venezia, dava inizio, sul principio del 1900, ad un regolare servizio di trasporti fluviali dal porto, ove aveva posta la sua sede, alla progettata arteria del Po e lungo questa, impiegando rimorchiatori a vapore e galleggianti da carico, appositamente provvisti ed attrezzati, e che successivamente migliorava ed ampliava (1).

Questo primitivo impianto doveva naturalmente essere contenuto entro limiti piuttosto ristretti, proporzionati cioè a quello sviluppo, che potevasi *a priori* presumere conseguibile nel primo impulso di una nascente impresa, obbligato inoltre in tali limiti dalle condizioni della linea,

(1) Questa società, di cui è presidente l'ing. Alessandro Moschini di Padova, che vi ha dedicato ragguardevole contributo di studi e di capitali, esercita oggidì la linea da Venezia a Pavia con 5 rimorchiatori di forza variabile fra 75 e 200 HP, e con 26 barconi da carico, parte di legno, parte di ferro, di portate comprese fra 100 e 250 tonnellate.

quali trovavansi allo stato naturale. Non poteva convenire infatti di avventurare nell'eseguimento di opere fluviali, nè in esorbitanti provviste di materiali navigabili, dispendi eccessivi, superiori a quelli che, per dati di fatto, potevansi dal principio prevedere sufficienti ai primi bisogni ed equamente rimunerativi. Altrimenti l'impresa avrebbe corso il rischio di essere sopraffatta dalle molteplici difficoltà iniziali, che in un più vasto impianto si sarebbero inevitabilmente accumulate, e sarebbe facilmente fallita prima di svilupparsi.

Quei limiti però, se erano ragionevoli e giustificabili per un primo impianto ed avviamento delle cose, erano troppo angusti per attenderne reali ed apprezzabili vantaggi a pro delle industrie, dei commerci, e dell'economia generale del paese; la linea iniziata sarebbe andata languendo, e l'argomento sarebbe tornato a poco a poco nell'oblio, se dalle risorte iniziative non si fosse data spinta per allargare il campo dell'attività e per arricchire ed ampliare la scorta dei mezzi corrispondenti.

Se non che, mentre nel campo pratico le cose si contennero nei ristretti confini iniziali, il lavorio di studi e di ricognizioni fu invece incessantemente proseguito ed esteso anche a tronchi di altre linee della grande rete fluviale dell'Italia continentale. E di conseguenza, per il naturale interessamento delle autorità dello Stato, e per l'impulso di competenti e cospicue persone, di enti e comitati locali, veniva successivamente nominata dal governo nel marzo dello stesso anno 1900 una commissione tecnica incaricata dello studio dell'importante questione (1).

1) Con decreto in data 22 marzo 1900 fu nominata dal ministro Lacava, e successivamente dai ministri Branca, Giusso e Balenzano confermata ed ampliata nel numero dei componenti e nelle attribuzioni di studio, la commissione incaricata di esaminare, riferire e proporre i provvedimenti più adatti per promuovere un maggiore sviluppo nella navigazione interna fra Milano e Venezia.

La commissione aveva per presidente l'on. ing. Leone Romanin-Jacur, deputato al Parlamento, e si componeva di vari ispettori ed ingegneri capi del genio civile e di altri tecnici cultori della materia.

Questo consesso, composto di competenti e valorose personalità, esaminati i precedenti studi fattisi sull'argomento, raccolti presso gli uffici tecnici delle varie regioni e provincie del Regno i dati e le notizie attinenti allo stato presente dei vari fiumi, canali, laghi e lagune, visitati e riconosciuti sul luogo lo stato di fatto ed i provvedimenti opportuni per migliorare le cose, dopo aver meditati e discussi i modi più convenienti per la soluzione dell'arduo e vasto problema, che al suo competente esame era stato affidato, riassumeva e concretava tutto il poderoso lavoro dei suoi studi e delle sue proposte in una voluminosa e diligente relazione, che nella passata primavera presentava al ministero dei lavori pubblici, da cui aveva ricevuto l'incarico.

L'importante opera, universalmente apprezzata, raccoglieva da quel ministero tecnico non solo, ma anche dalle supreme autorità militari dello Stato, dalla stampa, dal Parlamento e dallo stesso Sovrano, largo e meritato suffragio di lodi ed attestazioni di benemerenza (1).

---

(1) Non solo in Italia, ma anche fuori, l'opera della commissione presieduta dall'on. Romanin-Jacur meritò plauso ed ammirazione.

Il generale Bigotti, che con raro slancio e disinteresse dedica la sua operosità a pro della navigazione fluviale italiana, spendendovi utilmente i riposi della sua vita militare, avendo partecipato come rappresentante dell'Italia al congresso, tenutosi nel maggio dello scorso anno in Tolosa per il miglioramento della navigazione interna del sud-ovest della Francia, riporta in una sua relazione due lettere della presidenza di quel congresso, che riproduciamo quasi per intero per dimostrare in qual conto fu preso il lavoro della nostra commissione, ed in quale considerazione vi è tenuto il nostro paese.

« *A Monsieur le Général Bigotti* — Le Congrès du Sud-Ouest navigable vous prie d'exprimer à son Exellence, Votre Ministre des Travaux Publics, Monsieur Balenzano, toute sa reconnaissance pour l'envoie qu' il a bien voulu lui faire, par votre entremise, du grande ouvrage sur la Navigation Intérieure de la vallée du Po, qui vient d'être publié par la Commission présidée par l'éminent Ingénieur, Monsieur le Député Romanin-Jacur.

« L'Italie moderne, suivant les traditions des célèbres techniciens de l'ancienne Rome et de la Renaissance, des Léonard de Vinci et de tant

Ed è giustizia notare qui pure, come di grande utile in questi nuovi e più particolareggiati studi ed in queste ricognizioni sia stato il contributo della brigata lagunari del genio militare, mercè gli adatti suoi rimorchiatori e l'esperto suo personale. E' l'ufficiale (1), che ebbe incarico di accompagnare la commissione nella maggior parte delle ricognizioni eseguite, fu fatto segno egli pure, per il diligente ed utile servizio prestato, a meritati elogi e ad onorificenza.

d'autres savants illustres, après une longue période d'études silencieuses, entre brillamment dans le concert fluvial des peuples d'Europe.

« Jamais, dans aucun congrès, il n'a été présenté un ouvrage aussi complet, aussi détaillé, sur les moyens de ressusciter la navigation fluviale dans cette vaste et importante région de la vallée du Po.

« Cette oeuvre fait le plus grand honneur à Monsieur l'Ingénieur Romanin-Jacur, Député au Parlement, qui l'a conçue et dirigée, et à ses vaillants collaborateurs. L'Italie, nous l'espérons, ne tardera pas à en recueillir les bienfaits par le grand développement économique, qui en sera la conséquence.

« Le Congrès du Sud-Ouest navigable est bien heureux d'avoir reçu le premier exemplair de cette belle œuvre, qui ait franchi les frontières de l'Italie, et de pouvoir la signaler à l'admiration de l'Europe savante.

. . . .

Le Président du Congrès etc.

A Monsieur l'Ingénieur Léon Romanin-Jacur, Député etc.

. . . .

« L'œuvre accomplie par vous et par vos vaillants collaborateurs est digne des anciens ingénieurs italiens; Rome antique et l'Italie de la Renaissance avec Léonard de Vinci et une longue série d'hommes illustres, avaient devancé les autres nations dans la science hydraulique.

« L'Italie semblait s'être arrêtée dans cette voie, il est vrai, mais grâce à votre œuvre si savante et si lumineuse, elle a repris tout à coup sa marche. Elle vient prendre une place très-honorable à côté des autres nations modernes.

« L'œuvre que vous venez d'accomplir, Monsieur l'Ingénieur, ne marque pas seulement un grand service rendu à votre pays, c'est un concours précieux pour les nations amies, qui puiseront dans vos écrits des conseils et des enseignements profitables.

. . . .

Le Président du Congrès etc. ».

(1) Cap. Vittorio Benetazzo.

Il passato e le proposte della commissione governativa.

Il pregevole lavoro della commissione si compone di una riassuntiva relazione generale, costituente un primo volume, e di altri 8 volumi, contenenti particolari, dati e notizie, computi e tavole di disegni, che costituiscono nell'insieme altrettanti progetti di massima, corrispondenti alle varie proposte sommariamente delineate nella relazione generale.

In questa, che è particolare lavoro del presidente on. Romanin-Jacur, si premette innanzi tutto un cenno storico sulla navigazione interna, la quale nel nostro paese, al contrario di quello che oggidì accade, ebbe in passato grande sviluppo e, quasi, la sua culla; ciò che gli stranieri stessi riconoscono, rendendo omaggio al genio italico, che nelle opere di idraulica fluviale primeggiò per merito di valorosi scienziati ed ingegneri, tra i quali innanzi a tutti Leonardo da Vinci, ed in tempi più vicini a noi il Paleocapa, il Lombardini ed altri.

Sulla testimonianza di documenti, che risalgono ai primi secoli dopo Cristo, si dimostra come già a quel tempo le naturali vie acquee, specialmente dove mancavano buone strade di terraferma, formarono il mezzo migliore di comunicazione e di scambio fra i paesi posti lungo i fiumi o nelle vicinanze di essi.

E, con la scorta delle pregiate memorie di Marin Sanuto sulle vite dei Duchi di Venezia, si rammenta come il Po fu nei passati tempi « *palestra di accanite battaglie navali* », fra le quali la più remota quella che l'armata veneta, composta di galere e d'altri molti galleggianti, capitanata da Francesco Bembo, combattè vittoriosamente nel 1426 contro i Duchi di Milano a Cremona.

La relazione dell'on. Romanin-Jacur, dopo avere con l'appoggio della storia rivendicato ai nostri antenati il merito delle più antiche ed importanti opere di canalizzazioni

compiutesi in Italia e fuori, e ciò a partire dall'epoca romana e, prima ancora, da quella etrusca, si ferma particolarmente a considerare le grandi costruzioni di canali eseguitesi dal XII secolo in poi nel nostro paese, ed in ispecie nella Lombardia, nel Veneto e nell'Emilia.

Ricorda due grandiosi progetti fatti in tempi a noi prossimi e tendenti a stabilire comunicazioni acquee dirette fra il mar Tirreno e l'Adriatico attraverso la terraferma, proponendosi col primo di essi di rendere *Torino porto di mare*, mercè l'apertura di un grande canale collegante la metropoli piemontese col Golfo Ligure da una parte, per le vallate del Tanaro e della Nera, e con il corso navigabile del Po, sboccante nell'Adriatico, dall'altra; e col secondo, ancora più grandioso e ardito, progettandosi la costruzione, interamente ex-novo, di un grande canale atto a dar transito fra i porti di Venezia e di Spezia a tutte le navi, compresi i più grossi navigli del commercio e della marina da guerra.

La relazione della commissione enumera inoltre la serie di disposizioni legislative, concernenti il regime idraulico navigabile dei fiumi e canali, che, a datare dalle epoche più remote, e fino a venire ai nostri giorni, sono state successivamente emanate, ed in gran parte vigono tuttora nel nostro paese.

Ora i documenti storici testificanti dei tempi più lontani, le numerose e grandi opere di canalizzazioni eseguite e progettate posteriormente, la importante raccolta tramandataci di disposizioni legislative circa l'uso e la regolazione idraulica dei nostri fiumi e canali provano appunto che la navigazione interna in Italia fu sempre in attività, e formò oggetto di pregevoli studi e lavori da parte dei tecnici e degli scienziati di tutti i tempi, e di premure da parte dei vari governi dominanti.

Nelle diverse epoche essa andò soggetta a vicende di progressi e di soste, di risvegli e di abbandoni, secondo le circostanze che vi ebbero ad influire; e tra questi ultimi il più lungo e più dannoso fra tutti fu quello in cui cadde durante il secolo testè spirato, e dal quale le forze concordi

di tutti, privati e pubbliche autorità, tendono ora a risollevarla, per portarla ad altezza pari a quella raggiuntasi presso le altre nazioni più progredite.

Questo grave abbandono trova però giustificazione principalmente nel fatto del largo impulso datosi, nello scorso secolo appunto, alla costruzione delle ferrovie, le quali, allettando con la prontezza e rapidità dei loro trasporti, fecero, a torto, dimenticare l'utile delle vie acquee.

Aggiungasi che, se ciò fu un inconveniente ed un errore dapertutto, il danno fu più grave e più duraturo per l'Italia, divisa, fino a poco tempo addietro, in vari piccoli Stati, lì proprio, dove sarebbe occorso il maggiore accordo per far progredire una rete navigabile, e dove le ostilità e competizioni di particolari interessi politici facevano invece elevare barriere di vario genere, che ostacolavano l'utile economico generale.

Tentativi di navigazione a vapore furono fatti verso la metà del secolo passato da una ditta di Milano, e poscia dalla grande compagnia del Lloyd austriaco. L'una e l'altra erano riuscite ad avviare un periodico servizio di trasporti sul Po; ma dovettero finire la prima per cedere i suoi navigli alla seconda, e questa, sopraggiunti i rivolgimenti politici del 1859, per trasportare i suoi vapori sul Danubio, abbandonando completamente l'impresa padana.

Altre prove furono tentate pure dopo l'unificazione della patria, e vanno ricordati fra i più benemeriti, che le promossero, gli ingegneri Canavesio, Guscetti ed altri; ma nessuno potè condurre a pratici e durevoli risultati.

Veniva intanto alla luce nel 1885 un pregiato volume del compianto generale Mattei, illustrazione del nostro esercito e particolarmente della nostra artiglieria, il quale, trattando con elevatezza di concetti l'argomento della navigazione interna, pervenuta già presso altre nazioni a grandi progressi, fu come la scintilla incentiva e precorritrice delle future iniziative italiane. E queste, appalesatesi circa dieci anni appresso per merito specialmente del coraggioso comitato

di Venezia, presieduto dal geniale Paulo Fambri prima, e, dopo questo, dal conte Sormani Moretti, condussero, nel campo delle attuazioni pratiche, alla costituzione della società anonima ora esercente, nei limiti dianzi indicati, la linea padana fra Pavia e Venezia, e nel campo degli studi all'importante lavoro della commissione presieduta dall'on. Romanin-Jacur, lavoro che può ritenersi arra sicura di nuove e più larghe applicazioni dell'idea risorta, la quale, al punto ove è pervenuta, dà ora affidamento di non più tramontare (1).

---

(1) In prova di tale affermazione, e per dimostrare il cammino fatto dall'idea della navigazione fluviale in Italia in quest'ultimo periodo di tempo, basta menzionare il crescente interessamento del paese e le premure sempre maggiori del governo e degli altri enti pubblici e privati dello Stato per l'attuazione e per lo sviluppo di essa. Infatti, mentre la pubblica stampa, e particolarmente quella delle regioni direttamente interessate, vi si appassiona sempre più, il ministero dei lavori pubblici, con decreti 14 ottobre e 22 novembre dello scorso anno, dei ministri Balenzano e Tedesco, nominava una nuova e più larga commissione con incarico di ampliare e completare gli studi già con buon successo concretati da quella presieduta dall'on. Romanin-Jacur, estendendoli a tutto il Regno e coordinando le nuove proposte a quelle già fatte.

E nel tempo stesso in Venezia ed in Milano, capisaldi della rete padana già progettata, si adunavano a convegno nel novembre e nel dicembre testè decorsi, per iniziativa del municipio della prima delle due città, e per sollecitazione della camera di commercio della seconda, numerosi rappresentanti del mondo tecnico, finanziario e politico del Regno, per udire in apposita conferenza sull'argomento la parola illuminata e convinta dell'on. Romanin-Jacur, e successivamente per accordarsi sui provvedimenti più idonei ed opportuni per la traduzione in atto del progetto già ordito e delle proposte, che sarebbe per fare la nuova commissione nominata dal ministro dei lavori pubblici.

E noi, mentre facciamo voti che l'allargarsi degli studi ed il moltiplicarsi delle proposte non abbiano a creare ritardi od incagli per la pratica attuazione delle cose, confidiamo pure che alle persuasive parole dei più appassionati e competenti, ed alle calorose discussioni ed agli ordini del giorno dei congressi e delle assemblee, tengano dietro le raccolte dei capitali occorrenti, e l'energia e l'abnegazione necessarie per il sicuro conseguimento dello scopo.

Questa commissione pertanto, al cui competente giudizio lo studio del problema era stato dal governo affidato, esaminati i precedenti e lo stato presente della navigazione fluviale italiana, valutate le varie convenienze tecniche ed economiche ed i vari interessi regionali e nazionali da soddisfare, ha concretato ed ordinato le sue proposte, muovendo dal concetto, equo e ragionevole, di utilizzare innanzi tutto e fin dove sia possibile le vie acquee esistenti, sia naturali, sia artificialmente predisposte dai nostri padri, e migliorare e completare queste con nuove opere e nuovi canali là dove sia consigliato dalle esigenze dei traffici, e non ostino gravi difficoltà tecniche ed economiche.

Per ottenere il maggior rendimento ed il più agevole esercizio delle varie linee della rete, essa ha studiato i provvedimenti opportuni per ridurre fiumi e canali in condizioni atte a permettere il transito di galleggianti delle maggiori portate e della maggiore uniformità possibile dei tipi, procurando ciò grande potenzialità nei trasporti e risparmio di trasbordi durante le traversate.

Ha proposto inoltre un conveniente numero di comunicazioni fra le diverse linee della rete, al fine di porre questa nelle condizioni più favorevoli per soddisfare alle esigenze dei traffici odierni ed a quelli prevedibilmente maggiori dell'avvenire. Ha parimente posta in rilievo la necessità di opportuni collegamenti fra le vie navigabili e le ferrovie e tranvie ad esse più vicine, all' intento di facilitare gli scambi dalle une alle altre.

In dipendenza delle condizioni topografiche ed orografiche del nostro paese, la commissione osserva che di vera e propria navigazione interna in Italia, tanto da assurgere a vera importanza economica, non può parlarsi se non relativamente alle vallate del Po, dell'Arno e del Tevere, ma della prima specialmente, intendendo compresa in essa tutta la parte della penisola, fra le Alpi e l'Appennino, che ha per principale arteria fluviale il corso del Po.

Ed è alla rete padana che essa rivolge il suo particolare studio ed esame, limitandosi, riguardo alle altre, a riferire sommarie notizie, che possono servire solo di inizio per ulteriori studi e proposte.

Fermandosi pertanto alla prima, la commissione, nel fare le sue proposte, ha tenuto giustamente conto di due importanti circostanze, e cioè di non cagionare perturbamenti ad altri interessi già stabilitisi per scopi industriali ed agricoli lungo le rive dei fiumi e dei canali, che ora si vorrebbero utilizzare per la navigazione, ed in secondo luogo di migliorare, dove esistono, e di stabilire, dove mancano e sia possibile, impianti per la produzione di forza idroelettrica, per usarne parte a profitto diretto della navigazione stessa, impiegandola nell'alaggio meccanico, e parte a profitto indiretto di essa col cederla ad altri usi industriali, e col ricavarne così un reddito devolvibile a parziale compenso delle spese incontrate per la sistemazione della rete navigabile. Ha analogamente tenuto conto dell'utile ricavabile da nuove concessioni d'acqua, che, senza danno della navigazione, potrebbero farsi per scopi agricoli.

Ciò premesso, ecco in qual modo si svolgerebbe la rete navigabile dalla commissione progettata (vedasi l'annessa tavola).

Sarebbe arteria principale, o colonna vertebrale del sistema, come la commissione la definisce, la linea da Venezia a Milano. Questa, partendo dal porto di Venezia, e svolgendosi per i canali lagunari fino a Brondolo, per alcuni tronchi dei fiumi Brenta, Adige e Tartaro (o Canal Bianco) e per i canali interposti di Valle, di Loreo e di Cavanella, condurrebbe al Po. Risalirebbe lungo questo fiume fino allo sbocco dell'Adda, e quindi per questo affluente fino a Pizzighettone. Pel proseguimento di qui a Milano, non essendo più navigabile il corso dell'Adda, la commissione propone di costruire nuovi tronchi di canali artificiali, passando per Lodi e Melegnano.

Questa arteria, che collegherebbe direttamente coll'importante centro di movimento industriale e commerciale di Milano e col porto di Venezia altre città, come Lodi, Pizzighettone, Cremona, Casalmaggiore, Viadana, Guastalla, Borgoforte, Ostiglia, Pontelagoscuro, Polesella, Loreo, Chioggia ed altre minori, risulterebbe, mercè i provvedimenti proposti dalla commissione, percorribile da un estremo all'altro da convogli di barconi della portata di 600 *t* circa, in alcuni tratti rimorchiati da piroscafi, ed in altri tirati mediante alaggio meccanico attivato da energia elettrica.

Si dipartirebbero da diversi punti di questa via maestra, e secondo varie direzioni, parecchie altre linee, che stabilirebbero la comunicazione acquea di Venezia, di Milano e del Po con tutte le altre regioni della grande vallata che si considera.

1° Da Venezia seguirebbe in direzione di nord-est una linea, che potrebbe chiamarsi dell'Alto Veneto, e considerarsi come un prolungamento dell'arteria principale fino al confine austriaco. Sarebbe costituita dai canali lagunari che vanno dal porto al limite nord della laguna di Venezia, e cioè alle Porte Grandi ed alle Porte del Cavallino sul Sile, quindi da alcuni tronchi di questo fiume, del Piave, della Livenza, del Tagliamento e degli altri fiumi minori, che solcano questo estremo lembo nord-orientale del territorio italiano, e dai canali di collegamento che corrono fra essi (1).

Da questa linea stessa si dipartirebbero, la maggior parte lungo i corsi degli accennati fiumi, parecchie ramificazioni laterali, le quali tutte, insieme con la linea principale, permetterebbero la comunicazione acquea diretta fra il porto di Venezia e molti importanti centri dell'Alto Veneto, e particolarmente delle regioni trivigiana e friulana, come Treviso, San Donà, Caorle, Pordenone, Portogruaro, Latisana, Marano Lagunare, Porto Nogaro, ed altri, fino a Cervignano sul territorio austriaco.

---

(1) Questa linea da Venezia al Piave si comporrebbe di due rami, uno più orientale per le Porte del Cavallino e per Cavazuccherina a Porto Coltellazzo, e l'altro più occidentale per Porte Grandi e Capo-Sile a Musile e S. Donà di Piave.

2° Un'altra linea, oltre quella dell'Alto Veneto, partirebbe pure dal porto di Venezia, diretta verso ponente, e collegherebbe, per mezzo delle acque dei fiumi Brenta e Bacchiglione e dei canali Naviglio-Brenta e Piovego, da questi derivati, le città di Vicenza, Padova, Strà, Dolo, Mira ed altre minori.

Per mezzo poi di alcune diramazioni verso nord e verso sud, dipartentisi lungo i canali di Mirano, Brentela, Bisatto, di Battaglia, di Roncajette e Nuovissimo, in parte da migliorare ed in parte da completare con nuovi tronchi, questa linea collegherebbe pure fra loro, colle città anzidette e col porto di Venezia molte importanti località e centri industriali del medio e basso Veneto, come Mirano, Limena, Piazzola, Longare, Albettone, Este, Monselice, Battaglia, Bovolenta, ecc., le quali sarebbero pure collegate, per mezzo di una linea parallela alla precedente e costituita dai canali di Sottobattaglia, di Bovolenta e di Pontelongo, con Brondolo, e quindi direttamente col porto di Chioggia a nord, e con l'arteria padana a sud.

3° Dalla darsena di Milano, capolinea dell'arteria principale all'estremo opposto di Venezia, si dipartirebbero tre linee, due verso nord, ed una verso sud. Le due prime metterebbero in comunicazione acquea diretta la metropoli lombarda col Lago Maggiore per mezzo di tronchi del Naviglio Grande, del fiume Ticino (1), e di altri tratti di canali, e col lago di Como per mezzo di tronchi dell'Adda e dei navigli di Paderno e della Martesana; la terza la metterebbe in comunicazione con Pavia e colla linea del Po per mezzo del Naviglio Pavese e del basso corso del Ticino.

(1) La commissione accenna alla convenienza che venga studiata in avvenire la possibilità di un'altra comunicazione diretta fra il Lago Maggiore ed il Po lungo il corso del Ticino, allo scopo di creare una via di grande traffico dall'Adriatico a quel lago, e quindi ai passi del Gottardo e del Sempione; ciò che, mentre sarebbe utilissimo, per ragioni d'ordine tecnico ed economico, la commissione stessa riconosce non potersi sufficientemente risolvere colla linea ora progettata del Naviglio Grande, che fa capo a Milano.

Fra Venezia e Milano, parte sulla sinistra, parte sulla destra di chi fra i due estremi segua l'andamento del corso del Po, si dipartirebbero dall'arteria padana le seguenti altre linee.

4° Una, che dall'alveo del fiume Brenta, presso Brondolo, condurrebbe, pel canal Gorzone e per il fiume Fratta, a Stanghella, Tre Canne e Cologna Veneta.

5° Una linea, che, rimontando il corso del fiume Adige, condurrebbe a Cavarzere, Boara, Legnago, Albaredo ed anche fino a Verona (1).

6° Una linea, che, partendo dal Canal Bianco, presso Articiocco, condurrebbe pel Naviglio Adigetto a Rovigo e Badia Polesine.

7° Una linea, che, pel Canal Bianco o fiume Tartaro, porterebbe ad Adria, e, prolungandosi più a monte, condurrebbe: per la Fossetta Mantovana e per la Fossa di Ostiglia, ad Ostiglia sul Po; per il Canale Bussé e per un nuovo canale da costruirsi in prolungamento di questo, fino a Verona; per la Fossetta Mantovana e per il Canale Fissero, pure da costruirsi a nuovo, alla linea del Mincio. Così si avrebbe una seconda via fra Verona ed il porto di Venezia, ed una comunicazione diretta fra Verona ed il Po, e fra Verona ed il Mincio.

8° Una linea, che, risalendo il corso inferiore del Mincio, condurrebbe a Governolo e Mantova; traverserebbe i laghi mantovani; continuerebbe ancora pel Mincio fino a Casazze; poscia, per un canale artificiale da costruirsi, andrebbe fino a Salionze, indi nuovamente per il corso del Mincio fino a Peschiera, dove farebbe capo al lago di Garda.

9° Una linea, che, pel corso dell'Oglio fino a Canneto, e quindi per il canale Isorella, condurrebbe a Brescia, donde per un tronco di nuovo canale porterebbe a Rovato, ed infine per il canale Fusia metterebbe capo a Sarnico sul lago d'Iseo.

---

(1) Sopra questa linea una navigazione regolare perenne sarebbe possibile solo fino a Legnago, mentre più a monte non potrebbe eseguirsi che a periodi intermittenti, secondo lo stato delle acque, e diverrebbe ancora più difficoltosa a monte di Ronco presso Albaredo.

10° Una linea, che, seguendo il corso del Po a monte della confluenza dell'Adda, condurrebbe a Piacenza, Stradella, Bassignana, Valenza e Casalmonferrato (1). Una diramazione di questa, lungo il basso corso del Ticino, condurrebbe a Pavia, dove si collegherebbe con la diramazione proveniente da Milano per il naviglio pavese (2).

11° Una linea, che dalla foce del Crostolo, pel tronco inferiore di questo torrente e per l'antico Naviglio Reggiano, debitamente sistemato, condurrebbe a Guastalla e Reggio Emilia. Una diramazione laterale verso est, per i colatori Fiuma e Parmigiana-Moglia, fin contro il fiume Secchia, permetterebbe una comunicazione in mezzo ai circostanti terreni presentemente in corso di bonifica.

12° Una linea, che dalla foce del fiume Secchia, lungo il corso inferiore di questo e con una diramazione laterale verso est lungo la Fossetta Mantovana ed il collettore di Burana fin contro il fiume Panaro, a Bondeno, permetterebbe altre comunicazioni in mezzo ai territori delle bonifiche buranesi.

13° Una linea, che, seguendo il tronco inferiore del fiume Panaro, un nuovo canale da costruirsi ed il naviglio di Modena, condurrebbe a Bondeno, Bomporto e Modena.

14° Una linea, che da Pontelagoscuro, per un nuovo tronco di canale da costruirsi fino a Ferrara, per un tronco del

---

1 La commissione indica la convenienza che questa linea possa prolungarsi anche a monte di Casale, fino a Torino, con una diramazione laterale lungo il Tanaro da Bassignana ad Alessandria, ciò che, come può prevedersi, formerà indubbiamente parte integrante dei nuovi studi ordinati dal ministero dei lavori pubblici con i decreti 14 ottobre e 22 novembre 1903 dianzi citati.

2 È questa l'unica comunicazione acquea navigabile ora esistente fra Milano e il Po, ed è quella appunto che fu seguita nel primo viaggio esperimentale compiutosi per iniziativa del comitato di Venezia. Ma la commissione governativa ha riconosciuto, per le molteplici difficoltà tecniche, economiche, ecc. da vincersi, che male essa si presterebbe per dar passaggio ad un'arteria di grande traffico, come quella che vorrebbesi stabilire fra Venezia e Milano, ed ha preferito perciò proporre la linea dell'Adda e di nuovi canali per Pizzighettone, Lodi e Melegnano.

Canale di Primaro, del Cembalina e del fiume Reno, e per il naviglio di Bologna, condurrebbe a Ferrara e a Bologna. Da Ferrara una diramazione verso ovest, lungo l'emissario di Burana, condurrebbe, fin contro il Panaro, a Bondeno.

15° Una linea, che da Berra, per un tronco del Canal Bianco (1), pel Canale Leone, per un tratto del Po di Volano, per alcuni canali lagunari attraverso le valli di Comacchio, per un tratto del Reno (2) e per altri canali fino al naviglio Corsini e lungo quest'ultimo, condurrebbe a Codigoro, a Comacchio ed a Ravenna, con sbocchi laterali sul mare per mezzo del porto di Magnavacca, della foce del Reno e del Porto Corsini. Varie diramazioni laterali, dipartentisi da questa linea, stabilirebbero un conveniente numero di comunicazioni in mezzo alle paludi di Comacchio ed ai terreni a nord fino all'altezza del Po, talune con sbocco anche sul mare.

16° Una linea trasversale, collegante le due ultime indicate, che lungo il Po di Volano permetterebbe una comunicazione, parallelamente all'arteria del Po, da Ferrara per Codigoro, Pomposa e Volano al mare (3).

---

(1) Canale che corre parallelamente e a sud del ramo del Po di Goro.

(2) Po di Primaro.

(3) La commissione accenna alla convenienza di altre linee, che per le bocche del Po mettano al mare. Queste bocche però, alle loro estremità, presentano forti interrimenti, che sarebbe difficile e quasi impossibile sopprimere. Perciò non sembra praticamente attuabile una navigazione diretta fra il mare e la valle padana attraverso le accennate bocche.

Particolarmente la commissione esamina il ramo del Po di levante, e del Po di Goro.

Lungo il primo, a causa delle gravi alterazioni prodottesi e che seguitano a prodursi nella foce, mancando la possibilità di uno sbocco diretto, la commissione propone una linea che svolti nell'ultimo tronco pel Po di tramontana e sbocchi a mare pel porto Caleri, punto che è al sicuro dagli interrimenti. Tale lavoro però sarebbe subordinato ad altri lavori ivi pure da eseguirsi per bonifiche.

Per il Po di Goro, essendovi sempre grandi difficoltà di sbocco al mare, la commissione, ritenendo opportuno di mantenervi parimente attivata la navigazione interna a pro dei paesi situati lungo le rive, raccomanda gli opportuni lavori di sistemazione a Santa Maria in Punta, per allacciare detto ramo coll'arteria principale.

La rete descritta, con uno sviluppo complessivo di 3400 *km* circa, avrebbe, attuandosi tutte le proposte della commissione, l'arteria principale adatta, come si è già accennato, alla navigazione di barconi della massima portata, cioè capaci di carichi di 600 *t* ciascuno; e le altre linee, colla prima comunicanti, adatte al transito di barconi delle portate di 250 e 100 *t*, ed alcune soltanto servibili per barche di portate minori (1). La commissione indica e descrive tutti i provvedimenti e le opere necessarie per conseguire la completa sistemazione della rete proposta, e ne calcola la spesa corrispondente.

Siffatte opere e provvedimenti si compendiano in escavazioni, allargamenti, rettificazioni e regolazioni in genere di alvei fluviali e di canali esistenti, ed in aperture di nuovi canali; in costruzione di nuove conche semplici, doppie e triple, con ingrandimento e miglioramento di altre esistenti; in provvista di draghe per escavazioni di dossi fluviali e per aumento di fondali durante le magre; in disposizioni per segnalamenti lungo alcuni tratti di fiumi; in opere di sistemazioni portuali; in impianti per produzione ed utilizzazione di forza motrice; in costruzione di scali d'approdo, di piazze di scambi, di edifizi per regolazione idraulica; nella costruzione di ponti fissi e mobili, e nella modificazione e nel miglioramento di altri esistenti; nella sistemazione di altri manufatti, lungo le varie linee navigabili della rete, e nell'esecuzione di altri lavori di minor conto, per porre queste ultime tutte in condizioni di rispondere bene alle esigenze della navigazione.

La spesa calcolata per tutti questi provvedimenti ascenderebbe alla cifra di 118 milioni di lire circa. La commissione però tien conto del profitto che si può ritrarre dall'utilizzare

---

(1) Nella allegata tavola si sono riunite, per semplicità e chiarezza, come è sufficiente pel presente studio, in una stessa categoria le linee capaci di barche di 100 *t* e di portate minori.

la forza motrice creata cogl'impianti proposti, e dal cedere per usi agricoli le acque esuberanti ai bisogni della navigazione. Essa, valutando tutti questi utili e capitalizzandone l'ammontare, deduce un valore di circa 41 milione, che mette a risparmio sulla somma totale preventivata, la quale discenderebbe in tal guisa a 77 milioni circa.

Non omette inoltre di osservare che, per diminuire l'onere dello Stato in questa spesa, potrebbero essere chiamati anche a concorrervi gli enti locali, provincie, comuni ed altri interessati; e potrebbero giovare pure i proventi di speciali tasse imponibili, sia anche in lieve misura, per l'esercizio della navigazione stessa. Nota però che, pur quando non si pensasse a far rivivere ed ordinare la navigazione interna italiana nel senso rispondente alle esigenze sociali odierne, lo Stato non potrebbe esimersi da una parte almeno della spesa da essa precalcolata, quella cioè necessaria per mantenere in buono stato di uso i canali e le altre opere fluviali, atte a consentire la piccola navigazione al dì d'oggi praticata e dalle vigenti leggi garantita; canali ed altre opere che sono, nella maggior parte, retaggio a noi lasciato dai nostri padri.

La commissione aggiunge infine alcune raccomandazioni per agevolare ed assicurare l'esercizio della navigazione e per facilitarne il successivo sviluppo.

Essa consiglia che, nelle future sistemazioni di alvei fluviali, nei lavori di bonifiche, nelle concessioni d'acque per scopi industriali ed agricoli, vengano salvaguardati gl'interessi della navigazione; che vengano curati, nelle alte valli degli affluenti, l'imboschimento delle falde superiori e le opere d'imbrigliamento delle acque lungo il fondo, provvedimenti utili entrambi per impedire od infrenare le piene negli alti corsi dei fiumi, e per conservare conseguentemente un più regolare regime di portata nei tronchi navigabili.

Raccomanda continuità ed esattezza nella raccolta dei dati idrometrici lungo le varie linee navigabili, diligente e regolare tenuta dei registri dei galleggianti usati, ed il maggiore possibile sviluppo di comunicazioni telegrafiche e telefoniche, lungo le linee stesse, per agevolare il servizio

delle regolazioni idrauliche e l'esercizio della navigazione. Consiglia di ben disciplinare l'uso delle correnti per parte dei molini galleggianti; l'apertura delle portiere nei ponti di barche; il funzionamento dei porti, delle chiatte, ecc., il tutto in modo da favorire la navigazione, senza scapito degli altri servizi.

Suggerisce infine provvedimenti amministrativi di vario genere, lo studio e la compilazione di un apposito regolamento di navigazione interna, l'impianto ed il funzionamento di speciali uffici, di consigli di vigilanza e di commissioni tecnico-scientifiche, incaricate dello studio idrologico e dei provvedimenti opportuni per il buon regime acqueo ed arginale nella valle del Po.

Con tali disposizioni, come osserva la commissione, si verrebbe a dotare l'Italia di una importante rete navigabile, che, permettendo l'ordinamento di un vero e regolare servizio di trasporti acquei a buon mercato, farebbe anche risparmiare la costruzione di nuove e più costose ferrovie, reclamando i crescenti bisogni del traffico nazionale ed internazionale nuove vie per espandersi. E la rete progettata, svolgendosi in mezzo alle province della valle del Po, attraverserebbe terreni dove la produzione agricola è già intensa e va sempre crescendo coll'estendersi delle zone bonificate; dove le industrie ed i movimenti commerciali sono in continuo aumento per l'attività di molti centri, particolarmente della Lombardia, e di Milano in ispecie; dove un nuovo valico alpino, che sta per aprirsi, richiamerà nuovi traffici di là e di qua della frontiera; dove possono riversarsi le merci affluenti dal mare al porto di Venezia, uno dei primi d'Europa, ed il secondo d'Italia, e la cui espansione commerciale va sempre aumentando.

E la rete navigabile non soltanto la valle padana beneficherebbe, ma anche il rimanente della penisola, e particolarmente le regioni del versante adriatico, richiamandone i prodotti e diffondendoli in mezzo ai paesi, fra i quali si ramificherebbe. Nè la spesa abbisognevole rappresenterebbe

tal sacrificio, da eccedere le forze del nostro paese, il quale ben maggiori ne ha sopportati per creare la sua rete ferroviaria; a questa spesa, in ogni modo, afferma la commissione, risponderebbero pronti e proporzionati vantaggi economici.

Utilità militari.

Ora noi, a parte l'apprezzamento dei maggiori o minori utili, che le varie linee navigabili potrebbero arrecare ai commerci, alle industrie private ed all'economia generale del paese, mentre attendiamo e facciamo voti che la rete progettata dalla commissione governativa ottenga nel complesso sollecita e pratica attuazione, prenderemo qui particolarmente in esame la questione sotto l'aspetto militare, per giudicare cioè come e fino a qual punto la rete stessa possa riuscire di vantaggio alla difesa dello Stato ed ai bisogni dell'esercito.

A tale uopo devesi innanzi tutto osservare che, qualora venga decretato di procedere alla sistemazione di tutte o di parte delle linee proposte, converrebbe, a parità di altre condizioni tecniche, economiche ed industriali, dare la preferenza a quelle che riuniscano vantaggi anche dal lato strategico.

È ovvio che, pur interessando nel complesso, cioè tanto economicamente, quanto militarmente, l'attuazione di tutta la rete fluviale navigabile, e pari essendo press'a poco le esigenze d'ordine tecnico da soddisfare e le difficoltà da vincere in entrambi i casi, gli obbiettivi sotto l'un aspetto possono essere parzialmente diversi che sotto l'altro.

Di fatto, se nei riguardi economici deve soprattutto importare che la rete, conciliabilmente con la naturale giacitura delle singole linee, si svolga in mezzo alle regioni di maggior produzione e di maggiori consumi, e metta capo ai più importanti centri dell'industria e del commercio, nei riguardi militari sarà più specialmente da preferire che essa attraversi terreni, i quali, nei casi più probabili, pos-

sono essere teatri di operazioni difensive, che colleghi tra loro le località, ove possa occorrere d'eseguire concentramenti di truppe, depositi di materiali da guerra, riserve per approvvigionamenti e rifornimenti, e simili.

Circa il diverso grado poi di vantaggi, che dalle varie linee possono derivare, è da avvertire che, se ve ne potranno essere di quelle, le quali riusciranno sempre ed egualmente utili, senza esclusione di casi, sotto il doppio aspetto economico e militare, ve ne potranno invece essere altre, che, vantaggiose sotto il primo aspetto, richiederanno, dal lato militare, preventivo studio di disposizioni e di precauzioni per la loro attuazione.

Così, per esempio, data la conformazione del nostro territorio nazionale, e tenuto conto dei probabili casi di guerra, che vi si possono svolgere, sarà sempre di grandissima utilità per la difesa, come più particolarmente si esaminerà in appresso, l'avere lungo la naturale e principale base di operazione del Po, da qualunque parte muova l'offesa, una via per spostamenti e trasporti di grande potenza, quale appunto verrebbe offerta dalla grande arteria navigabile, progettata per scopi commerciali su quel fiume.

E quel che si dice per il Po, può press'a poco ripetersi, sebbene in minor grado, anche per tutti gli altri corsi d'acqua e per le linee di canali paralleli alle più probabili nostre fronti di schieramento o basi d'operazioni secondarie.

Quando invece si passi a considerare le linee acquee, aventi direzioni perpendicolari alle prime, come potrebbero essere, p. es., quelle del Ticino, dell'Adda, del Mincio, dell'Oglio, del medio Adige, la linea interfluviale dell'alto Veneto, ecc., allora è evidente che queste, mentre sarebbero preziose vie di traffico pel commercio nazionale ed anche per scambi internazionali, conducendo a scali interni o prossimi al territorio di nazioni finitime, e mentre potrebbero del pari, nella maggior parte dei casi, essere utilissime per noi pure militarmente, potrebbero però, pel fatto stesso di mettere capo all'interno o nelle vicinanze di territori stranieri, divenire vie ausiliarie di un' invasione, che da

quelli muovesse, o di pericolose manovre sui fianchi delle nostre truppe, se ne avesse inizialmente o ne acquistasse successivamente il possesso il nemico. Ora per queste linee, dei cui vantaggi economici ed eventualmente anche militari non converrà certo che le industrie ed il paese si privino, si dovranno avere in tempo, prima cioè che ne sia decretata l'attuazione, i necessari riguardi imposti dalle ragioni di sicurezza militare, studiando gli opportuni provvedimenti di difesa o d'interruzione, che possano occorrere, alcuni dei quali da attuarsi contemporaneamente alle opere necessarie per la navigabilità e per il funzionamento delle linee stesse.

Sopra tutte le linee indistintamente converrebbe poi che fossero tenute in giusto conto le ragioni d'ordine militare, quando si trattasse di stabilire l'ubicazione, l'estensione e la forma più conveniente per gli approdi, per gli scali di caricamento, per le strade o per i canali d'accesso e per tutti i manufatti ed opere di sistemazione in genere, come pure nello stabilire, per una parte almeno, le forme, le dimensioni e le disposizioni interne più convenienti dei galleggianti da imbarco. E ciò per poter permettere facilmente il transito, il carico e lo scarico e tutte le possibili manovre, che possa occorrere d'eseguire nel trasportare o truppe, o feriti, o quadrupedi, o artiglierie di varia potenza, o sostanze esplosive, o materiali da parco, da traino, da lavoro e simili.

Del pari dovrebbesi tener calcolo delle esigenze d'ordine militare nel predisporre le varie norme ed i vari regolamenti pel servizio di navigazione fluviale, nell'organizzare e disciplinare il personale addettovi, nell'ordinare quanto si riferisca alla compilazione ed alla tenuta dei registri dei materiali e dei dati idrografici e statistici relativi a ciascuna linea. In tal guisa si avrebbe la sicurezza, in ogni evenienza di guerra, nell'armamento e negli apprestamenti difensivi delle piazze forti, nell'occasione di grandi e parziali manovre, ed anche negli altri quotidiani servizi del tempo di pace, di poter trarre il maggior profitto possibile da questo importante mezzo di trasporto, che le vie acquee

forniscono. E si può aggiungere che, siccome una buona parte di questi trasporti militari, massime se trattisi di materiali voluminosi o pesanti, non richiedono in molti casi assoluta rapidità di esecuzione, specialmente in tempo di pace, così assai opportunamente, anzi preferibilmente, si presterebbero per essi le vie acquee, le quali, oltre a consentire l'uso di mezzi di grande capacità e tonnellaggio, consentono pure la possibilità di maggiori economie di spesa in confronto alle strade di terraferma.

Premesse queste sommarie considerazioni sul diverso grado d'importanza economica e militare delle comunicazioni acquee, e sui più opportuni provvedimenti per renderle meglio atte al contemporaneo uso commerciale e logistico, è fuor di dubbio che, come dalle autorità preposte alle industrie, ai commerci ed alle pubbliche opere nazionali, così pure da parte di quelle preposte alla difesa dello Stato, dovrà esservi sempre la maggiore sollecitudine a favorire l'avviamento e lo sviluppo di quelle comunicazioni.

Ed invero, poniamo che, in un tempo abbastanza prossimo, possa essere attuata tutta o la maggior parte della vasta rete navigabile della valla padana, quale press' a poco viene proposta dalla commissione governativa, e che è stata più innanzi descritta. È chiaro che una tal rete, avendo per arteria principale la linea del Po, estendendo le sue ramificazioni su alcuni dei maggiori affluenti, sussidiata dalle linee degli altri fiumi, dall'Adige al confine austriaco, e completata e collegata tutta da una serie di canali protendentisi fino ai grandi laghi ed ai più importanti centri del settentrione della penisola, permetterebbe di stabilire un largo ed ininterrotto servizio di trasporti fluviali di grande capacità in mezzo a regioni, le quali, oltre che industrialmente e commercialmente, sono pure strategicamente fra le più importanti del territorio nazionale.

Queste regioni, infatti, comprendono nell'insieme la vasta pianura, che dalla cerchia delle Alpi e dalla catena del-

l'Appennino si distende fino al mare Adriatico, intersecata da acque ed interrotta in qualche punto da ondulazioni del terreno; attraversata da numerose strade, da ferrovie, da tranvie e da ogni mezzo di locomozione; ricca di popolazione, di industrie e di prodotti del suolo; ma dalle stesse condizioni geografiche, immutabili, per quanto mutino le vicende e le ragioni politiche degli Stati, inesorabilmente destinata ad essere anche il teatro di importantissime operazioni di guerra, nelle possibili contingenze della difesa nazionale, come sta a farne testimonianza la storia di tutti i tempi.

Ora è evidente come, in mezzo ad un così importante territorio, la progettata rete navigabile debba riuscire utile militarmente, permettendo di elevare a più alto esponente la potenza logistica dei mezzi odierni, col disimpegnarli dal transito dei materiali più voluminosi ed ingombranti, che si avvierebbero preferibilmente per la via acquea, e col cooperare essa stessa all'esecuzione di buona parte dei trasporti, che più possono occorrere nelle varie fasi di una guerra. Essa, in virtù della sua costituzione e della orientazione delle maggiori sue linee, faciliterebbe gli spostamenti, che occorresse eseguire da un estremo ad un altro della base del Po, come per esempio, dalle piazze di Alessandria, di Casale, di Piacenza, di Stradella, ecc. fino alla grande piazza terrestre e marittima di Venezia, estrema della difesa nord-est; e, trasversalmente alla stessa base, permetterebbe d'eseguire spostamenti dalla regione di sbocco dei passi dell'Appennino e delle strade provenienti dal Sud, su tutta la fronte fra Piacenza e Ravenna, alla pianura lombarda, alle regioni del Serraglio, dell'antico quadrilatero, della pianura e dell'Estuario Veneto fino all'estremo Friuli.

Essa verrebbe a stabilire un nuovo potente mezzo di comunicazione dalle sedi delle più larghe guarnigioni di truppa, sparse in questa cospicua parte del territorio nazionale, dai centri di deposito, dagli stabilimenti di fabbricazione dei materiali da guerra, dai magazzini, dagli arsenali, dai la-

boratori ed officine militari ivi pure disseminati, ai punti ed alle zone dei più probabili concentramenti, favorendo così la mobilitazione ed il rincalzo delle forze, gli approvvigionamenti ed i rifornimenti.

Infine aprirebbe comode ed ininterrotte vie di comunicazione per le flottiglie armate della difesa, che, in date eventualità di guerra, come già nel passato, potrebbero trovarsi ad operare sopra le lagune ed all'interno dei porti del Veneto, sui laghi del Garda e della Lombardia, e sopra gli stessi fiumi e canali compresi nel teatro d'operazioni.

Esaminiamo ora di quale misura può essere il contributo, che la rete navigabile ed i corrispondenti mezzi di trasporto possono dare alle operazioni della difesa.

L'utile dei trasporti per via acquea, fatti con rimorchio a vapore, o con alaggio a trazione meccanica, può paragonarsi a quello ottenuto sulle ferrovie, con la differenza che sopra queste i movimenti sono più celeri, e sulle prime più copiosi, potendovisi adoperare mezzi di maggiore capacità (1). Potrebbe quasi dirsi, per far uso di una espressione meccanica, che nell'un caso e nell'altro, considerando i risultati ottenuti entro dati limiti di tempo, mentre sono diseguali i singoli fattori di velocità di moto e di capacità dei mezzi, sono invece eguali i rispettivi prodotti o rendimenti finali.

Stanno però particolarmente a favore dei trasporti ferroviari, oltre la rapidità, anche la esattezza e puntualità del servizio, ed a favore dei trasporti acquei, oltre la maggiore

(1) Per stabilire un confronto fra la capacità dei mezzi di trasporti ferroviari e quella dei mezzi acquei, basta considerare che una sola barca di 250 o 600 *t* può contenere quanto, rispettivamente, 25 o 60 carri ferroviari, i quali hanno la portata media di 10 *t* ciascuno; cosicchè una sola barca può trasportare quanto un intero convoglio o più convogli ferroviari.

capacità dei mezzi, anche la maggiore economia della spesa. Cosicchè può dirsi che, mentre in un dato periodo di tempo i risultati medi delle due specie di trasporti press' a poco si parificano, sarà nei casi speciali da preferirsi l'una, quando, più che la quantità del personale o dei materiali da trasportare, interesseranno la rapidità e la puntualità del movimento, e sarà invece da preferirsi l'altra, quando, entro sufficienti limiti di celerità, interesseranno maggiormente la quantità del carico e l'economia della spesa (1).

Si vede come, nel caso di grandi trasporti militari, abbiano a riuscire sommamente utili e talvolta preferibili quelli per via acquea, specialmente quando queste vie siano ampie, consentano facili scambi e l'impiego di barche di grande capacità e tonnellaggio e mezzi di trazione di gran forza, elementi questi che fanno elevare al sommo grado il valore logistico delle vie navigabili.

Riguardo però alla velocità dei convogli fluviali, osserviamo che, se questa potrà variare in più od in meno da una linea ad un'altra, a seconda delle rispettive condizioni idrografiche, della maggiore o minor forza di rimorchio o di alaggio impiegata, e se potrà anche variare a seconda dei periodi delle stagioni e delle condizioni climatologiche ecc., non potrà rimanere mai, quando il tutto sia ben disposto e coordinato, sotto a quel limite, che consenta la convenienza pratica ed economica delle linee stesse. E siccome tale limite non è mai inferiore, mentre nella generalità dei casi è superiore, ai 4 o 5 *km* per ora nella corsa di ascesa, e diviene molto più elevato in quella di discesa, così possiamo affermare che, impiegandosi le vie acquee per trasporti militari, oltre i vantaggi della grande portata e dell'economia,

---

(1) Per dare un'idea della differenza di costo che può raggiungersi nei trasporti acquei ed in quelli ferroviari, basta l'esempio che in Germania sulle linee dell'« Elba » e del « Reno » la spesa per il trasporto di una tonnellata di merce per un chilometro di percorso scende fino a 0,8 e 0,6 di pfennig, mentre lungo le ferrovie, per lo stesso peso e per lo stesso percorso, la spesa è di 2,2 pfennig.

entrambe maggiori di quelle consentite dalle ferrovie, si realizzerebbe una velocità di movimento non mai minore, anzi generalmente superiore, a quella delle colonne di truppe e dei convogli di carreggi marcianti sulle strade ordinarie.

Sulla base dei computi di velocità ora indicati, lo scrivente, in uno studio fatto circa dieci anni or sono, trattando dell'Estuario Veneto e dell'importanza militare di esso, e particolarmente delle vie di comunicazione acquee, che lo attraversano, dimostrava, con calcolo aritmetico, la possibilità materiale di far giungere entro 24 ore per i canali interni dal margine sud della laguna di Venezia, ossia dagli scali di Brondolo e di Chioggia, agli scali della terraferma retrostanti alla zona del campo trincerato di Mestre, e propriamente agli approdi di Campalto, di Marghera e di Fusina, tutte le truppe a piedi di un intero corpo d'armata, composto di due divisioni di fanteria, di un reggimento di bersaglieri e di parte dei servizi accessori; in tutto 30 000 uomini circa e 300 cavalli.

La distanza da percorrere, fra gli estremi di partenza e di arrivo, era di 30 *km* circa, ed il calcolo si faceva prendendo a base la media dei trasporti che ordinariamente eseguisce la brigata lagunari del genio militare, usando cioè convogli formati da battelloni capaci di 100 uomini armati ciascuno e della portata da 20 a 25 tonnellate, tirati a rimorchio da piroscafi della forza da 30 a 60 *HP*. Ora, quando si pensi che, secondo gli studi e le proposte della commissione presieduta dall'on. Romanin-Jacur, sulle linee fluviali da essa progettate, se la navigazione interna prendesse largo sviluppo, potrebbero aversi vie e mezzi adatti per trasporti di grandissima potenza, e cioè fatti con barconi capaci ciascuno non solo di poche diecine, ma di parecchie centinaia di tonnellate di carico, e forza disponibile per rimorchio o trazione meccanica anche questa non di diecine, ma di centinaia di cav. vap., si può facilmente essere persuasi come, in ogni eve-

nienza di guerra, i risultati dell'esempio addotto relativamente al trasporto di un intero corpo d'armata, nei limiti di tempo e di distanze indicati, possono non solo essere raggiunti sopra gran parte delle linee progettate, ma anche essere sopra quelle di maggiore importanza, notevolmente superati.

E non occorre entrare in particolareggiati calcoli per dimostrare l'utilità ancora maggiore delle vie fluviali per il trasporto e per il rifornimento dei viveri e delle munizioni, per lo sgombero dei prigionieri e di ogni impedimento di guerra, per l' avviamento agli ospedali e per la cura dei feriti, per l'apprestamento delle artiglierie di attacco e di difesa, ed in genere per far concorrere sul teatro d'operazioni, od allontanarne, a seconda del bisogno, tutto ciò che può essere necessario nel primo caso, o d'ingombro nel secondo. Relativamente a questi generi di servizi, le vie acquee, per la maggior parte fiancheggiate da argini, spesso abbastanza elevati, possono riguardarsi come zone di depositi mobili organizzati alle spalle delle truppe, protetti alla vista del nemico, e, poichè sarebbero comunicanti tra loro, capaci di tenersi continuamente in contatto od a portata delle truppe manovranti durante le successive fasi delle operazioni (1).

---

(1) Ai primi dello scorso settembre veniva pubblicato nella *Rivista marittima* un pregevole articolo del capitano di stato maggiore Carlo Cattaneo col titolo: « La navigazione interna in Italia », nel quale l'autore, dopo aver caldeggiato lo sviluppo della navigazione fluviale nel nostro paese anche per gli utili che se ne potrebbero avere nei riguardi militari, afferma, citando pure un parere tedesco, che le vie acquee « *debbano servire soltanto per il trasporto di materiali* » che « *le barche male si prestano per contenere truppe, anche sprovviste di carreggi e di quadrupedi* » e che in media « *un uomo armato occupa in una barca tanto posto da equivalere quasi ad una tonnellata di peso* ».

Ora queste affermazioni a noi, che nella specialità dei servizi di trasporti militari per via acquea abbiamo passato lunga parte della carriera, e che per personale predilezione abbiamo alle quistioni attinenti a quei generi di trasporti dedicato sin da tempo un particolare studio ed inte-

Nè devesi tacere dell'utile risorsa, che, quando fosse avviata e convenientemente estesa la navigazione interna, questa offrirebbe mercè la larga scorta di materiale fluviale disponibile lungo i diversi fiumi e canali, materiale essenzialmente costituito da barche di diversa grandezza, da piroscafi e da attrezzamenti vari, i quali tutti, ordinariamente e principalmente utilizzati per i servizi di trasporto, potrebbero eventualmente essere anche impiegati nella costru-

---

resse, sembrano inesatte, o per lo meno esagerate, e perciò dannose anche alla tesi dallo stesso articolista della *Rivista marittima* caldeggiata.

Osserviamo infatti che l'ordinario servizio, egregiamente disimpegnato dalla brigata lagunari del genio militare sull'Estuario Veneto e sui canali e corsi d'acqua con questo comunicanti, starebbe a dimostrare il contrario di quelle affermazioni, poichè i trasporti, che in maggior numero e quasi quotidianamente quel corpo eseguе, sono appunto quelli delle truppe delle varie armi risidenti in Venezia e che sui suoi galleggianti porta alla terra ferma, ai litorali ed alle altre isole della laguna per scopo di istruzioni, di esercitazioni, di esigenze di servizio territoriale, di prestazioni contro inondazioni, e simili.

Calcolando poi il peso medio di un soldato completamente equipaggiato per la guerra in 100 *kg*, e facendo il confronto fra il carico in uomini ed il tonnellaggio di materiali, di cui nella maggior parte sono capaci i galleggianti della brigata lagunari, si ha che il rapporto fra le due specie di carichi, ben lungi da $^1/_{10}$, quale sarebbe secondo le affermazioni del capitano Cattaneo (un uomo per tonnellata), non è che di $^1/_2$ od $^1/_3$ al più, rapporto d'altra parte non molto dissimile da quello risultante fra la capacità in uomini e la portata in carico di merci sui veicoli, che compongono i convogli delle ferrovie, ed in genere sopra qualunque altro mezzo di trasporto.

Perciò, pienamente concordando con l'egregio collega dello stato maggiore nella massima, del resto ovvia, che le barche e le vie acquee meglio convengono per trasporto di materiali, che per trasporto di truppe, le quali nelle barche, come ovunque, non possono stivarsi come i primi, non possiamo escludere che esse si presterebbero efficacemente anche per trasportare le seconde, con comodità e convenienza sufficienti per servizi militari, massime nelle urgenze di una guerra, e facendovi all'occorrenza opportuni adattamenti. Ciò sarà poi tanto più agevole, se nel provvedere ed allestire i galleggianti occorrenti per la navigazione fluviale, in dipendenza dei bisogni dei commerci, si terrà il debito conto, come a suo luogo si è osservato, dall'eventualità di adoperarli anche, almeno in parte, pei possibili usi militari.

zione di ponti di circostanza o di altri occasionali mezzi di passaggio da una all'altra sponda; senza contare infine i vantaggi, che in molti casi potrebbero offrire i rimorchiatori sciolti per rapide escursioni, ricognizioni, esplorazioni, polizie di guerra e simili.

Riassunto del problema.

Guardando ora al complesso del problema della navigazione interna d'Italia sotto il vario suo aspetto, può dirsi che la soluzione di esso risponde a reali e notevoli utilità economiche e militari, ed a vantaggi d'ordine sociale e nazionale. E non è conveniente, come non è nemmeno decoroso al confronto delle altre nazioni civili, ritardarne maggiormente la pratica attuazione in quella larga misura e con quei moderni mezzi, che sono in armonia con i crescenti bisogni dei traffici e con le esigenze economiche e civili dei tempi in cui viviamo.

In Germania ed in Francia, per parlare di due paesi a noi vicini, e dai quali potrebbero avviarsi attraverso i passi delle Alpi scambi diretti alle nostre vie acquee interne, esistono già reti navigabili dell'estensione di oltre 10 000 *km*, e cioè tre o quattro volte maggiori di quella progettata dalla nostra commissione. E, non bastando ciò, visti gli utili ottenutisi, si pensa ad accrescere ancora oggi e migliorare quelle reti, che sono divenute vere sorgenti di ricchezza nazionale; e per tal fine sono, in questi ultimi anni, state votate dai Parlamenti di quegli Stati nuove ragguardevoli somme, che raggiungono e superano anche il mezzo miliardo di lire.

Nè molto diversamente accade presso gli altri paesi civili, la maggior parte dei quali sono provvisti oggigiorno e mantengono in attività reti navigabili, che generalmente superano in isviluppo quella per noi proposta nella valle padana. Così p. e. nell'Olanda, paese ben più piccolo dell'Italia, è già in esercizio una rete dell'estensione di oltre 5000 *km;* mentre si arriva a reti di molte decine di migliaia di *km,* quando

si passi a paesi come la Russia e come gli Stati Uniti di America.

Per porgere poi un'idea delle grandiose opere, che si eseguiscono o si progettano all'estero, per accrescere l'efficacia dei già larghi e costosi impianti di navigazione fluviale esistenti, basta far cenno di alcuni importanti problemi che si agitano negli Stati a noi più vicini.

In Francia si vorrebbe collegare Marsiglia col Rodano, il Mediterraneo con l'Atlantico, e fare di Parigi, mercè l'approfondimento della Senna, un vero porto di mare.

In Germania si vorrebbe collegare il Reno con l'Elba, arterie navigabili entrambe di primissimo ordine, ed in Germania ed in Austria collegare Elba ed Oder col Danubio, per stabilire una comunicazione acquea, continua e diretta, dal Mar Nero ai Mari del Nord.

Anche dalla montuosa, ma intraprendente Svizzera, nel centro d'Europa, si studia per spingere più entro terra la navigazione dei corsi superiori dei fiumi che vi scorrono, accostandola quanto più sia possibile ai valichi delle Alpi, per aumentare attraverso il proprio territorio i traffici fra gli Stati che la circondano; e si studia anche, per mantenere in quegli elevati tronchi fluviali un regime di acqua sufficiente per la navigazione, di utilizzare gli alti laghi alpini quali serbatoi di alimentazione durante le magre (1).

Nè, mentre tutto ciò avviene attorno ai nostri confini, è a dirsi che nel nostro paese, se langue la navigazione flu-

---

(1) Riferiamo, a tal proposito, su un esperimento di navigazione a vapore or sono pochi mesi appunto compiutosi sul fiume Reno, nel tronco fra Strasburgo e Basilea, i cui dati ci sono gentilmente stati comunicati dall'ing. Giovanni Rusca di Locarno, uno dei più strenui sostenitori dello sviluppo della navigazione fluviale fra la Svizzera e gli Stati confinanti, e che prese parte, come rappresentante del suo paese, all'esperimento stesso.

Questo si eseguì adoperando un rimorchiatore con propulsore ad elica, della lunghezza complessiva di 23,30 *m*, della larghezza di 5,62 *m*, del pescaggio di 1,35 *m* e della forza di 210 cav. ind.

Nel viaggio di ascesa, dal porto di Strasburgo a Basilea, con fermate intermedie a Rheinau e Breisach, s'impiegarono 3 giorni, navigando in com-

viale, si trascurino i progressi dei commerci e delle industrie, che di quella sono scopo ed alimento principale.

Genova, primo fra gli scali marittimi italiani, gareggia coi più importanti porti europei del Mediterraneo; Milano, insieme con altre città della penisola, è a capo di un importante movimento industriale, e nuovi scambi si apparecchia ora ad avviare con l'estero per la nuova via del Sempione; società di navigazione marittima fioriscono e, sempre nuove ne sorgono in diverse parti d'Italia; e Venezia, regina dell'Adriatico e delle Lagune, destinata col suo porto ad essere anche il vero tratto d'unione fra le vie del mare e quelle acquee interne della terraferma, secondo la definizione dei porti data dal ministro Freycinet, che fu l'Anteo della navigazione fluviale di Francia, Venezia, riandando sui ricordi del glorioso suo passato, apre nuovi scambi diretti coll'Oriente, e cerca, in mezzo a più o meno giustificati contrasti e pregiudizi, maggiori congiunzioni colla terra-

---

plesso 26 ore. Il viaggio di discesa si eseguì in uno stesso giorno con sole 6 ore di navigazione.

Il percorso totale fu di 127 *km* in alveo largo da 200 a 260 *m*, con una pendenza media del pelo d'acqua di poco inferiore ad 1°/₀₀ ed una velocità della corrente variabile fra 3,00 *m* e 3,50 per 1", eccettuate alcune rapide in taluni punti, dove la velocità arrivava a 4 e fin 5 *m* per 1".

Si ebbero a superare nel percorso ben 14 ponti (8 di barche e 6 fissi), attorno ai quali si ebbero i maggiori perditempi e qualche difficoltà.

Il livello delle acque misurato all'idrometro di Basilea, che fu il punto più alto raggiunto nell'esperimento, variabile ordinariamente entro l'anno fra un massimo di 3,30 *m* nel periodo delle piene ed un minimo che scende fino a zero nelle massime magre, ebbe nei giorni dell'esperimento, e cioè dal 22 al 26 agosto, un'altezza da 2 54 *m* a 2,25 *m*, altezza favorevole alla navigazione, e che permise di evitare qualsiasi arenamento, salvo momentanei incagli, facilmente superati, nel viaggio di discesa.

Con questo esperimento, cui parteciparono rappresentanti della Germania, della Svizzera e dell'Italia, e cui prese anche particolare interessamento S. M. l'Imperatore Guglielmo II, si riuscì a risalire il Reno fino ad un'altitudine di 250 *m* circa, quale è appunto la quota dell'idrometro di Basilea, e ciò senza inconvenienti o gravi difficoltà, eccettuati i perditempi inevitabili in un primo tentativo, per la ricerca della rotta, pel passaggio dei ponti, e simili.

ferma, per meglio espandere la moderna sua vitalità economica e sociale.

Orbene, in mezzo a questo universale movimento, a questa attività fuori e dentro dei confini, in mezzo a così importanti progressi di traffici e di opere fluviali nel resto dei paesi civili, non è giustificato che l'Italia, culla e maestra in passato nell'uso delle vie fluviali, rimanga ora inerte o più a lungo tardigrada nel dare moderno e proporzionato sviluppo alla sua rete di navigazione interna, divenuta ovunque fonte di ricchezza e di benessere privato e nazionale.

Nei riguardi tecnici ed economici la soluzione del problema della navigazione si collega poi con quella di un altro problema non meno importante, qual è quello della trasformazione e dell'impiego delle forze idrauliche, che è di non minore interesse ed utilità per il nostro paese.

L'Italia, mercè la razionale utilizzazione delle sue acque, riducendo i corsi inferiori dei fiumi in vie di scambio, ed i tronchi superiori mercè adatti impianti in sorgenti di forza motrice, potrà giungere ad un primato commerciale ed industriale, che non poteva e non potrà forse sperarsi, fino a quando l'esercizio dei grandi trasporti, che sono la vita del commercio, rimarrà nell'interno del paese circoscritto e quasi monopolizzato nelle mani delle ferrovie, lungo le quali, oltrechè essere più costoso, spesso, per deficienza di mezzi, il movimento delle merci s'inceppa e paralizza; e fino a quando, nei limiti del ragionevole, tutto il carbon fossile, che è necessario per le nostre industrie, ma di cui noi difettiamo, non sarà sostituito negli opifici e negli impianti di trazione dalle altre energie indigene, che abbiamo disponibili.

Le sorgenti di forza motrice, di cui l'Italia possiede dovizia fra i suoi monti, e che dagli stranieri sono a noi invidiate, ci offrono il mezzo per operare tale sostituzione; e già gl'impianti valtellinesi, quelli del Cellina, ed altri non

meno pregiati, che sono in prima linea fra le utilizzazioni idro-elettriche compiutesi in questi ultimi tempi, ne danno indizio ed affidamento rassicurante.

E non soltanto dalle cadute e dai rami superiori dei fiumi potrà ricavarsi tutta l'energia meccanica a noi abbisognevole. Essi ne forniranno la quantità maggiore; ma anche dagli stessi tronchi navigabili potrà ottenersene tanta, che basti, dove non convenga o non possa applicarsi il rimorchio del vapore, per far risalire alle regioni, donde le acque discendono, i prodotti delle pianure e del mare. Così gli scambi lungo le vie navigabili, attivati in gran parte per virtù della forza stessa, che le acque nel loro corso immagazzinano, potranno raggiungere, senza grande costo, la massima salita e penetrazione entro terra, portandovi materie di consumo, che presentemente per l'elevato prezzo degli odierni mezzi di trasporto o non arrivano, o vi giungono in minima quantità.

È con molta opportunità ed accorgimento quindi, che nei suoi studi sommari ha tenuto conto del doppio problema la nostra commissione governativa, la quale, studiando il migliore assetto ed ordinamento delle vie navigabili, ha esaminato pure il modo di utilizzare, senza danno della navigazione, lungo i vari fiumi e canali, che ne fanno parte, tutta la forza motrice disponibile, ed ha calcolato di potere così con l'esecuzione stessa delle opere da lei proposte ricavare complessivamente una forza idraulica di poco meno che 50 000 HP, utilizzabile in massima per i bisogni della navigazione medesima, ed in parte anche per altri usi industriali.

***

E stando sempre nel campo delle considerazioni economiche, da un altro punto di vista d'ordine sociale e nazionale va pure esaminata l'utilità per il nostro paese di una buona rete di navigazione fluviale.

Osserviamo per tal riguardo che, mentre nelle regioni più ricche d'acqua, come la valle padana, si presenta oggi allo

studio dei tecnici e degli economisti la questione della utilizzazione di queste per gli scopi appunto della navigazione interna, a profitto principalmente dei commerci, delle industrie ed anche dell'agricoltura, in un'altra parte d'Italia, nel mezzogiorno, sta per passare a pratica attuazione la soluzione di un altro importantissimo problema idraulico, quale quello di portare dove manca o difetta, da uno ad un altro versante ed attraverso ad estesi territori, l'acqua necessaria per gli usi della vita ed in parte anche dell'agricoltura.

Ora, se il progetto per utilizzare, mercè pregevoli e costosi lavori, a profitto di alcune provincie le acque di un fiume, come l'acquedotto pugliese, che per l'elevatezza dello scopo ed arditezza della concezione sarà lustro dei nostri tempi e di coloro che dell'opera grandiosa ed umanitaria furono ideatori e promotori, ha potuto, attraverso a non lievi difficoltà di varia indole, arrivare ad un principio di attuazione, ed arrecherebbe, dopo compiuto, inestimabili benefizi igienici ed economici a quelle popolazioni, che da gran tempo per dissetare sè e le proprie campagne ne attendono l'esecuzione, universale consenso ed approvazione dovrebbe del pari incontrare la soluzione dell'altro importante problema idraulico, meno urgente, ma non meno utile e ben più vasto del primo, e pur poco diverso nel costo, cioè quello di utilizzare le acque della maggior parte dei fiumi e canali di quasi tutta la estesa valle del Po, dai piedi delle Alpi e degli Appennini al mare, per sistemarvi un'ampia ed ordinata rete di navigazione fluviale.

Nè tale rete, come a primo aspetto può sembrare, gioverebbe agl'interessi soltanto della vasta regione padana, col migliorare e moltiplicare in mezzo a questa le vie ed i mezzi di scambio, ma sibbene anche alle rimanenti provincie della penisola, fino alle più meridionali, e particolarmente a quelle del versante orientale, le quali per mezzo delle vie del mare, dei fiumi, che vi sboccano, e dei canali, che da questi ultimi derivano, possono con le industri città ed ubertose campagne della ricca vallata settentrionale avviare più facili, copiose ed utili comunicazioni.

Si calcola, infatti, da quanti dopo l'unificazione del Regno hanno studiato il problema della navigazione interna italiana, a partire dal generale Mattei, che ne fu, si può dire, l'apostolo del risorgimento, ed a finire alla commissione presieduta dall'on. Romanin-Jacur, che ne ha tracciato un piano di attuazione, che, avviandosi nel senso moderno della parola la navigazione fluviale nella valle del Po, questa, oltre ad essere una via di transito fra il porto di Venezia e lo scalo di Milano, fra il mare ed i valichi delle Alpi, sarebbe anche un territorio di richiamo e di consumo dei prodotti, che alimentano il cabotaggio costiero dell'Adriatico.

Tale cabotaggio, muovendo dai porti della Sicilia, delle Calabrie, delle Puglie, e di queste specialmente, ed arrivando a quelli del settentrione della penisola fra Ravenna e Venezia, penetrerebbe per essi entro terra e si prolungherebbe lungo le rive del Po e degli altri fiumi e canali della rete navigabile, in mezzo alle provincie del Veneto, dell'Emilia, della Lombardia e del Piemonte, diffondendovi i prodotti, di cui le feraci terre del sud, più abbondantemente scaldate dal sole, hanno maggiore dovizia; e nei viaggi di ritorno porterebbe ai porti del mezzogiorno i prodotti manifatturieri e quegli altri agricoli, di cui sono più ricche le provincie nordiche, beneficate da una maggior copia d'acqua, che è sorgente di forza motrice per le industrie e di irrigazione per l'agricoltura.

E da questi scambi, più numerosi e più frequenti, sarebbero avvantaggiati fra le due popolazioni del Nord e del Sud non solo i rapporti commerciali, con utile economico per entrambe le regioni, ma, di conseguenza, anche quelli di ordine morale e sociale, con profitto del sentimento di nazionalità e dei progressi civili.

Nei riguardi sociali, poi, l'attuazione tanto della rete navigabile, quanto dell'acquedotto pugliese, le quali opere entrambe coi loro risultati segnerebbero nella vita civile ed economica del nostro paese l'impronta di un grande progresso, permetterebbe anche di soddisfare largamente ad un'altra esigenza, che nelle condizioni presenti della società

è divenuta un doveroso còmpito della parte dirigente e più agiata verso quella più bisognosa, che rappresenta la materiale forza esecutrice del lavoro. Infatti, l'una e l'altra delle due importanti opere o sistemi di opere, attuate integralmente, sebbene anche con gradazione nella spesa, nel modo cioè più conveniente per le condizioni finanziarie dello Stato e degli altri enti partecipi, darebbero per non breve periodo di tempo mezzi di guadagno a non poca parte della popolazione del paese. E ciò non limitatamente solo alla durata dei lavori di costruzione dell'acquedotto e di sistemazione della rete navigabile, ma ne darebbero anche, dopo compiuti questi, per avviare e mantenere il funzionamento dei due vasti impianti, senza dire, relativamente alla rete fluviale, di quanto occorrerebbe per allestire le considerevoli quantità di materiali necessari per l'esercizio della navigazione.

***

Considerata militarmente, la rete navigabile descritta potrebbe essere sempre, come s' è visto, di grande utile al paese non solo negli ordinari bisogni del tempo di pace, ma ancora più nella maggior parte dei casi di guerra, per le operazioni che si svolgessero nella vallata del Po, da qualunque parte muovesse l'offesa, mentre è noto il grande valore strategico di questa importantissima regione, che è quella in cui, secondo il vecchio aforisma napoleonico, si deciderebbero sempre le sorti d'Italia.

È evidente però che l'utile di una tal rete sarebbe tanto maggiore, quanto più esteso ne fosse lo sviluppo, e quanto più opportuno l'orientamento delle vie che la costituiscono, rispetto alle linee di operazione. Ne segue che i maggiori vantaggi per noi si avrebbero nelle operazioni del teatro nord-est, essendo questa la zona dove, per la costituzione idrografica del grande bacino che si considera, e per le conseguenti più facili sistemazioni, che vi si possono eseguire,

l'intreccio dei fiumi e canali navigabili risulterebbe maggiore e, potrebbe dirsi, piú completo e più convenientemente disposto.

E se, come è indubitato, la ricchezza delle vie di comunicazioni rappresenta un potente fattore, che aumenta il valore difensivo di una regione, possiamo riguardare questa maggiore ricchezza di vie acquee nel teatro nord-est come un parziale compenso alla inferiorità in cui si trovano, naturalmente ed artificialmente, alcuni tratti della sua frontiera.

Infatti, come a nessuno è ignoto, mentre una delle più importanti vie di probabili invasioni dall'Austria, quella di val d'Adige, penetrando come cuneo in mezzo al nostro territorio nazionale, ha il suo sbocco nel punto più avanzato della frontiera stessa e più vicino alla base del Po, una non meno sfavorevole condizione ci si offre all'altro estremo del teatro difensivo, e cioè nel tratto di confine corrispondente al Friuli orientale. Quivi, dove è pure la parte di territorio italiano più lontana dal centro della nazione, e perciò più disagevole per farvi affluire al momento del bisogno i mezzi di difesa, una larga pianura, senza ostacoli di monti, di importanti corsi d'acqua o di opere fortificatorie, si apre all'invasione come porta spalancata, ricca di strade che l'attraversano e che adducono da una regione, donde l'invasore, favorito nei suoi appoggi dalle più propizie posizioni dei monti retrostanti, può arrivare con tante forze riunite, *da far fronte*, come scriveva già parecchi anni or sono il generale Perrucchetti (1), *a quelle, che in un primo momento noi vi potremmo contrapporre.*

Ora, data una tal condizione di cose, non è chi non veda di quanto vantaggio per le operazioni difensive di questo teatro nord-est specialmente sarebbe, salvo parziali modificazioni che s'avessero a riconoscere opportune, la rete in massima proposta dalla commissione, le cui vie navigabili, come a prima vista si scorge dalla unita carta, che ne indica il complessivo intreccio, hanno appunto fra Verona

(1) *La difesa dello Stato.*

ed il Garda da una parte, e fra il confine ed il mare dall'altra, il più esteso e più efficace svolgimento.

Due linee infatti, di cui una di prim'ordine, e cioè atta a dar transito a barconi di 250 *t* di portata, condurrebbero dall'arteria padana a Verona, ed un'altra, pure di prim'ordine, a Mantova, Peschiera ed al Garda; ed all'estremo opposto un'altra linea di prim' ordine egualmente, quella che abbiamo chiamata dell'Alto Veneto, condurrebbe fino ai punti della nostra frontiera più lontana, collegando per giunta, mercè le sue diramazioni laterali, tutti gli alvei fluviali, che, in mancanza di sbarramenti naturali od artificiali sul confine, possono nella difesa rappresentare altrettante linee di resistenza successive.

E si comprende agevolmente, mercè la semplice osservazione della carta allegata, di quanto aiuto queste linee acquee, tenendo presenti i risultati dell'esempio addotto per il trasporto di un corpo d' armata sull' Estuario Veneto, potrebbero essere per far affluire nei punti minacciati, in concorso, ben s'intende, con le ferrovie e con le strade ordinarie di terraferma, grandi masse di armati, di artiglierie, di munizioni da bocca e da fuoco, ed ogni altro mezzo di difesa, dalla Lombardia e dall' Appennino, avviandoli per le linee che vi passano o vi fan capo, come da Milano, da Piacenza, da Parma-Casalmaggiore, da Reggio, da Modena, da Bologna e da Ravenna.

E si badi, riguardo alla celerità dei movimenti, che la velocità di navigazione dei convogli da noi indicata, e cioè di 4 o 5 *km* all'ora, rappresenta soltanto un limite minimo, il quale però sarebbe ordinariamente superato, e potrebbe in alcuni casi essere anche più che raddoppiato, considerando che buona parte dei percorsi sui fiumi si farebbero in via discendente, e che, a parte l'impiego dei rimorchiatori, si avrebbe in alcune delle incanalazioni una quantità di energia elettrica esuberante ai bisogni della trazione meccanica strettamente necessaria per gli usi del commercio, e perciò utilizzabile per aumentare la potenzialità dei movimenti.

*
* *

Di fronte a così grandi vantaggi economici, sociali e militari non dovrebbe ora preoccupare oltre misura la quistione della spesa, la quale, come si è accennato e come per ogni buona ragione sembra conveniente, potrebbe essere fatta gradatamente in diversi periodi od esercizi finanziari, chiamando anche a concorrere collo Stato gli altri enti interessati, e cominciando col sistemare prima le linee più importanti.

Lo scrivente nel suo studio monografico-militare sullo Estuario Veneto, più innanzi citato, rilevando le poco favorevoli condizioni difensive del teatro nord-est, stato forse temporaneamente posposto alle esigenze del teatro nord-ovest per motivo di condizioni politiche, indicava la convenienza di sollecitare, per la sicurezza di Venezia e di tutta la difesa nord-orientale dello Stato, l'apprestamento delle opere difensive attorno a quella piazza, senza scoraggiamenti per le momentanee poco prospere condizioni dei bilanci finanziari, meno gravi sempre delle conseguenze disastrose di una guerra sfavorevole, e senza troppi affidamenti sopra le aure della mutevole politica.

Ora, mentre non può affermarsi che le aure politiche odierne dalla parte d'oriente siano migliori che dieci anni or sono, quando quello studio fu compilato, le condizioni dei bilanci finanziari dello Stato sono da quel tempo progredite; e noi facciamo voti che possano sempre e seriamente migliorare, ciò che indubbiamente avverrà, se con tutti i mezzi idonei si favorirà lo sviluppo economico del paese.

Ma se presentemente potrà ancora esservi dissenso fra i sostenitori e gli avversatori della fortificazione permanente, circa la convenienza di proseguire con maggiore o minore alacrità nella costruzione di nuove opere di difesa fissa, non v'è dubbio che anche i secondi, sostenitori ad oltranza del concetto della difesa mobile, propugneranno con calore la sistemazione delle vie navigabili, le quali, come ci lusinghiamo aver dimostrato, validamente possono cooperare, se

può paragonarsi con le cospicue somme da noi medesimi profuse dopo l'unificazione del Regno in costruzioni ferroviarie e portuali, non tutte proficue, nè sempre da ragioni di assoluto interesse economico e nazionale consigliate.

Ma se poi alla sistemazione di una regolare rete navigabile, quale è stata proposta, non si volesse ora provvedere, oltre il danno e lo scorno, che saremmo costretti a subire più lungamente per la mancanza di un'utile e civile risorsa nazionale, ci troveremmo anche, come osserva la commissione, di fronte alla urgenza di nuove linee ferroviarie reclamate dai bisogni dei crescenti traffici, specie per l'imminente apertura del nuovo valico del Sempione, e perciò in presenza di nuove spese, che supererebbero anche quelle occorrenti per le opere di sistemazione della rete fluviale.

Non è infine da temere, come a primo aspetto potrebbe sembrare, che dall'esercizio della rete acquea possa derivare scapito agli utili delle ferrovie, e si possa così per un altro verso nuocere alla stessa economia nazionale, cui precipuamente vorrebbesi giovare.

La commissione, con dati di calcolo e di confronto con l'estero, risponde *a priori* a questo possibile dubbio, dimostrandolo destituito di fondamento. Ma pur senza tali calcoli e confronti sembra evidente che, se anche una concorrenza fra i due esercizi, ferroviario e fluviale, dovesse sorgere, non ne risulterebbe che vantaggio per i traffici in genere, i quali, favoriti dalla conseguente diminuzione di prezzi nei trasporti, si farebbero sempre più copiosi ed attivi, richiamando e facendo convergere alle vie di scambio maggior quantità di mercanzie, e ciò con profitto tanto delle ferrovie, quanto delle vie acquee.

Basta poi rivolgere lo sguardo alle molteplici esplicazioni scientifiche, industriali e commerciali, ed alla febbre di attività che continuamente stimola le odierne società civilmente più progredite, per persuadersi come sia ingiustificato

il timore che la rete acquea possa danneggiare gl'interessi delle ferrovie, e persuadersi che non sarebbe perciò nè equo, nè conveniente impedire o non favorire lo svilupparsi di iniziative ed energie, le quali, vissute in tutti i tempi, e raggiunto ora presso altre popolazioni un alto grado di proficua espansione, non avrebbero per noi altra novità, che di rimettere in onore, adattato ai nuovi tempi, un patrimonio che fu in passato gloria nostra, come gli stranieri medesimi ci riconoscono.

È così ampia e così fitta al dì d'oggi la rete degl'interessi e delle aspirazioni da soddisfare, è così vivo nella società il bisogno di lavoro e di produzione, che occorrerebbe quasi creare, se non esistessero già, nuove sorgenti per alimentarli e nuove vie per incamminarli.

Le ferrovie, per quanto diffuse, non han tolta importanza alle primitive strade rotabili, di cui sentono sempre continuo e crescente bisogno i commerci e l'agricoltura; nè il ciclismo, l'automobilismo e gli altri odierni rapidi mezzi di locomozione, per quanto moltiplicati ed in progressivo aumento, han fatto scemare il lavoro ferroviario.

Del pari il carbone bianco, come suolsi chiamare l'energia lavorativa immagazzinata nelle cadute e condotte d'acqua e trasformata in forza idroelettrica, non ha fatto dimenticare il carbone nero, che è stato fino a poco tempo addietro quasi l'unico alimentatore del lavoro delle officine e dei celeri movimenti.

I nuovi trovati della scienza, come tutte le nuove risorse delle industrie, trovano largo e sicuro campo al loro svolgimento nelle manifestazioni ed espansioni sempre crescenti della vita; nè l'una cosa va mai a scapito o detrimento dell'altra, quando tutte siano bene avviate e dirette.

Ne segue che in Italia, del pari che all'estero, la sorgente navigazione fluviale, se bene indirizzata, non potrà essere di inciampo ai progressi delle ferrovie a vapore ed elettriche, nè allo svolgimento di qualsiasi altra via di traffico. Essa, facendo suo pro negl'impianti da eseguirsi dell'esperienza e dei perfezionamenti raggiuntisi presso le altre

nazioni, potrà più facilmente e con minori dispendi avviarsi a larghe esplicazioni. Col diffondersi e col richiamare a sè il trasporto delle materie più voluminose e più ingombranti, di quelle dette più povere e meno bisognose quindi di grande rapidità ed esattezza di consegna, lascierà alle ferrovie campo a meglio esplicare il còmpito che loro è più proprio, quello cioè del trasporto delle persone e dei materiali di maggior prezzo, di più urgente utilizzazione e di minor volume. E così, a vicenda, linee ferroviarie e linee acquee, prestandosi appoggio e facilitazioni, renderanno più agevoli e spediti e complessivamente più economici e più rapidi gli scambi di ogni genere, i quali cresceranno di numero e d'intensità tanto sulle une quanto sulle altre, a tutto profitto degli esercenti, degli utenti e del benessere generale del paese.

M. Abruzzese
maggiore del genio.

CONDOTTA ED ADDESTRAMENTO
DEGLI ESPLORATORI D'ARTIGLIERIA

A PROPOSITO DI UNA RECENTE PUBBLICAZIONE
DEL CAPITANO R. SEGRE

Circa un anno fa, in occasione di certe esercitazioni compiute con esploratori d'artiglieria, presso uno dei reggimenti dell'arma, mi parve opportuno pubblicare, su questa medesima *Rivista* (che anche ora cortesemente si compiace di darmi ospitalità) poche mie idee alquanto diverse da quelle che avevano servito di guida nello svolgimento di quelle esercitazioni.

Quel mio brevissimo scritto accese allora un po' di discussione, ma poi vennero in buon punto alcune norme generiche regolamentari, che, per quanto di carattere provvisorio, valsero a metter l'accordo nel campo dei contendenti, e a disciplinare, in certa guisa, il libero corso delle idee.

Durante i successivi periodi di esercitazioni primaverili ed estive, le pattuglie di artiglieria, cacciate, o almeno allontanate pel momento, dall'incerto campo della teoria, cominciarono a far capolino sul terreno fecondo dell'azione, riuscendo, per quanto almeno sinora ne è dato sapere e compatibilmente colle inevitabili imperfezioni di una prima e molto sommaria istruzione, un elemento utile pel pronto ed efficace impiego dell'artiglieria campale.

Col più vivo interesse pertanto, dati tali precedenti, mi sono procurato l'opuscolo che, proprio in questi giorni, il mio egregio amico, capitano Roberto Segre, ha pubblicato

col titolo: *Condotta e addestramento degli esploratori d'artiglieria da campagna*, nella speranza che esso venisse finalmente a stabilire sulla questione, col conforto delle prime esperienze compiute, la giusta teoria, atta a conciliare definitivamente tutti i dissenzienti.

Ma la lettura dell' opuscolo mi ha convinto che non siamo ancora a questo; e poichè lo stesso autore dichiara di aver inteso, col suo lavoro, di richiamare l' attenzione degli ufficiali dell'arma sull'esame dei problemi che riflettono l'esplorazione d'artiglieria, sicchè abbia a formarsi sull'argomento una conveniente comune disciplina di norme integranti le generiche prescrizioni regolamentari, non parmi inutile raccogliere qui, in brevi note, le ragioni che, per una volta ancora, mi fanno prender posto fra coloro che sono di parer contrario.

Ed entro senz'altro in argomento.

*
* *

Non so se avete mai fermata l'attenzione sul contrasto, che spesso verificasi nell'artiglieria campale, fra la natura e le attitudini dei suoi elementi, generalmente capaci della più varia e della più spontanea attività, e il carattere del suo impiego necessariamente semplice, metodico e ponderato. Da questo contrasto spesso derivano voli troppo arditi di fantasia e miraggi di operazioni troppo brillanti, che talvolta possono riuscire più di danno che di vantaggio all'efficace impiego dell'arma.

Quale ufficiale d' artiglieria, giovane, abile, intelligente, ben montato, può restare indifferente dinanzi alle attrattive di quel *servizio di pattuglia* che, modernamente inteso, riassume, si può dire, tutto ciò che v' ha di più geniale nel nostro mestiere? Chi è che non senta la poesia, il gusto di lanciarsi arditamente verso il nemico, in groppa a un bel puro sangue, alla testa di quattro o cinque scelti cavalieri su scelti cavalli, per interrogare la sfinge oscura della

situazione, strapparle il prezioso segreto del momento, esprimerlo con sintesi rapida e sicura in poche note e in poche artistiche linee, e trasmetterlo al proprio comandante, affinchè abbia a trarvi gli elementi delle sue decisioni?

Tutto questo è tanto bello, tanto attraente, che è naturale possa trascinare la fantasia di chi ha l' animo fatto per intenderlo, e, voglio ancora aggiungere, la capacità per attuarlo; ma non è men vero che da così brillante, e, mi si lasci anche dire, sbrigliata attività, pur ammesso che essa possa essere, generalmente parlando, per virtù d'uomini e per resistenza d'animali sempre possibile, possono talvolta derivare, nel campo del reale e del normale impiego dell'arma, o degli sforzi assolutamente non necessari, e perciò inutili, o, peggio ancora, spostamenti di funzioni e di responsabilità, e quindi gravissimi danni.

Ora questa è appunto la prima e generale impressione che io ho tratta dalla lettura di quell'opuscolo. Non che esso pecchi nel modo onde la materia vi si trova ordinata, o manchi di notizie preziose e di dati abbondanti; chè, anzi, io vorrei, per questi pregi appunto, vederlo largamente diffuso e consultato da molti ufficiali, e non soltanto d'artiglieria; ma dove, mi pare, presti il fianco alla critica, è appunto là dove avrebbe dovuto mostrare il suo significato preciso, quello cioè di rappresentare una specie di manualetto pratico per chi avrà la missione di preparare esploratori d'artiglieria.

Nel concepimento delle funzioni e dell'attività da attribuire a questi esploratori, un eccessivo sentimento artistico turba, nell'autore, la visione nitida e fredda della realtà, e per quanto egli torni frequentemente a ripetere, anche in carattere *grassetto*, che la pattuglia d'artiglieria non deve essere che un *organo ausiliario* del corrispondente comando tattico, nel fatto, per l'ampiezza e la complessità delle funzioni che egli le assegna, questa pattuglia esce fuori dal suo libro, come l'organo addirittura *principale* ed *essenziale* di tutto l'impiego dell'arma.

E vengo a dimostrarlo.

***

Non seguirò il capitano Segre in tutto lo svolgimento d
suo lavoro, poichè a me interessa soltanto illustrare brevi
simamente quanto ora ho detto, nell'intento di ben defini
in che cosa consista la nostra divergenza d'idee, a proposit
di esplorazione d'artiglieria.

Mi fermerò pertanto sopra le tre principali attribuzio
fra quelle che egli assegna alle pattuglie, e cioè:

Ricognizione del terreno
Osservazione del tiro
Esplorazione propriamente detta.

Su tutte le altre attribuzioni, non esito a dichiarare ch
poco su poco giù, ci troviamo abbastanza d'accordo.

Veniamo dunque a quelle tre, e cominciamo dalla

Ricognizione del terreno. — Secondo il Segre la pattugli
(guidata e diretta dall'ufficiale capo pattuglia) dovrebbe:

nella ricognizione tattica (ricognizione del gruppo):

a) esaminare la zona sulla quale le brigate del grupp
dovranno entrare in azione, sia per rispetto alle proprie trupp
già schierate o di probabile schieramento, sia per rispett
all'occupazione, che il nemico avrà già effettuata, o sarà r
zionalmente per fare, del terreno antistante;

b) determinare la capacità, in artiglieria, della med
sima zona;

c) esaminarne le qualità e gli svantaggi, sia sotto il pun
di vista del proprio tiro (determinazione degli osservato
più convenienti), sia sotto quello del tiro nemico (intuizio
delle probabili posizioni dell'artiglieria nemica);

nella ricognizione tecnica (ricognizione della brigata):

a) riconoscere le posizioni che più si prestano ad esse
occupate colle batterie della brigata;

b) riconoscerne la praticabilità, la copertura, le accide
talità, il campo di vista e le condizioni in genere, in re
zione all'occupazione, già effettuata o da effettuarsi da
proprie truppe, del terreno circostante.

Tutto questo, possibilmente, corredato da schizzi *planimetrici* ed anche *panoramici*.

Ebbene, io voglio anche ammettere che un brillante ufficiale capo-pattuglia, ben coadiuvato da scelti esploratori, possa veramente disimpegnare, presto e bene, *tutte* queste così difficili e così complesse funzioni; ma non posso trattenermi dal domandare: non sono forse *alcune* fra queste, semplicemente e razionalmente, le funzioni essenziali, che ai diversi comandanti personalmente competono? E se così è davvero, dove sono la necessità, l'utilità, l'opportunità di attribuirle metodicamente ad esploratori, i quali, come nello stesso opuscolo più volte è ripetuto, non debbono essere che organi ausiliari per facilitare il funzionamento di quei comandi?

Osservo p. e. che su ottanta pagine, di cui si compone la parte che tratta della condotta delle pattuglie, solo alla *quarantesima* si fa un primo ed unico cenno del capitano che comanda la batteria, facendo avanzare finalmente anche lui, e anche lui per *riconoscere*. Ma riconoscere che cosa, dopo che capi-pattuglie, esploratori, trasmettitori ecc. ecc., gli hanno tutto riconosciuto, tutto annotato, tutto schizzato: situazione, terreno, nemico, bersaglio, posizione, strade, accessi, sbocchi, condizioni di sicurezza e di vigilanza e via discorrendo?

Io, capitano, mi metto nei panni di questo comandante di batteria, il quale, dopo tutto, potrà possedere anche egli un'anima intraprendente e inforcare anche egli un ottimo cavallo; e, via, pur volendo ammettere tutta la *rivoluzione* portata nella tattica dalla cresciuta precisione e potenza delle armi, dall'adozione delle polveri infumi, dalle vertiginose rapidità di tiro, sento di aver ragione di ribellarmi a questa nuova pretesa di volermi ridurre, per tutto questo, alla stregua di semplice *motore* della macchina batteria, funzione la quale poi, per ragioni tecniche che non ho bisogno di ricordare all'amico Segre, va perdendo ogni giorno più di difficoltà e d'importanza.

E risaliamo un po' più su del comando di batteria, ai comandi cioè di brigata e di gruppo. In nessun'altra arma,

che io mi sappia, nessun comandante, sia di battaglione, sia di mezzo reggimento, sia di reggimento, si è mai sognato di abdicare, almeno teoricamente, a una sola oncia della propria personalità, per cederla ad esploratori comunque abili e intelligenti. La ricognizione del terreno è necessaria certamente, e in artiglieria forse più che nelle altre armi; ma quando si vuole che, nella ricognizione, l'attività degli esploratori esorbiti dalla pura e semplice missione di badare alle condizioni di viabilità e di sicurezza, e si estenda anche alla ricerca degli elementi essenziali pel funzionamento del comando sul campo tattico, allora, secondo me, quell'attività non va più lasciata all'arbitrio di un capopattuglia, ma va, caso per caso, diretta, contenuta, indirizzata dallo stesso comandante responsabile, secondo certi intenti che *a lui solo* possono e debbono essere noti.

L'importante, in queste ricognizioni, è tutto nel modo come vengono impostate, e perciò vanno *guidate* e non *subìte* da chi comanda, eccetto che in casi eccezionalissimi, come p. es. nella ritirata, allorquando può esser lecito a un comandante di abdicare a taluna delle sue incombenze a vantaggio di altre, in quel momento, più importanti.

Qui mi si potrebbe però obbiettare che, nel fatto, questo pericolo di spostamento di funzioni non esiste, o almeno esiste soltanto nel caso della brigata d'avanguardia; poichè, dato il posto che il capitano Segre assegna alle sue pattuglie nelle colonne di marcia, esse (ad eccezione appunto di quella della brigata d'avanguardia) vengono a trovarsi sempre abbastanza sottomano al rispettivo comandante.

E voglio pure ammetterlo. Ma allora perchè, trattando dell'attività delle pattuglie, che altro non debbono essere se non un mezzo per allungare convenientemente la vista e facilitare il còmpito di chi comanda, si viene a parlare di *probabili schieramenti delle proprie truppe e delle truppe nemiche, delle probabili posizioni dell'artiglieria nemica, delle condizioni tecniche generiche e particolari cui debbono soddisfare le posizioni d'artiglieria*, come se effettivamente nella scelta di queste ultime il competente comando non c'en-

trasse per nulla, e tutto dovesse fare o almeno iniziare la pattuglia?

Debbo dunque ritenere che, o nella sostanza o nella forma, c'è veramente, nell'opuscolo in questione, qualche cosa di più di quello che dovrebbe esserci, e che pertanto il pericolo cui sopra accennavo esiste veramente. Nessuno potrà negare che, nella pluralità dei casi, ben difficile sarà per un comandante, nel momento psicologico della risoluzione, sfuggire alla tentazione di attenersi passivamente ai risultati della troppo larga e troppo complessa ricognizione del suo capo-pattuglia. Quando nell'oscurità penetra un raggio di luce, l'occhio vi è inevitabilmente attratto; e sfido pertanto in certi momenti critici, che ognuno di noi può facilmente immaginarsi, a trovare il comandante eroico, capace di apprezzare freddamente e liberamente l'opera del proprio capo-pattuglia, in quanto può essere o no rispondente a quella situazione del momento, che egli, comandante, è costretto a vedere o a intuire precisamente attraverso le lenti del suo subordinato esploratore.

***

E passiamo al secondo punto: *l'osservazione del tiro.* Il capitano Segre distingue l'osservazione *ausiliaria* dall'*essenziale*, intendendo colla prima quella che gli esploratori possono effettuare da punti prossimi e a diretta portata delle batterie; colla seconda, quella che gli esploratori organizzeranno allorchè dalle batterie, o da osservatorî vicini, poco o nulla si scorge del bersaglio, allo scopo di fornire un controllo generico del tiro nelle varie sue fasi. Per quanto riguarda l'osservazione *ausiliaria,* che sarà poi la più frequente, nulla troviamo da obbiettare. Non così per l'osservazione *essenziale*, e vediamo perchè.

Secondo l'autore, per tale osservazione, gli esploratori dovrebbero scegliersi stazioni convenienti per bene scorgere e sorvegliare il bersaglio, e da queste stazioni, mediante un

opportuno servizio di corrispondenza, disimpegnato da *trasmettitori,* tenere costantemente informate le batterie, oltrechè della natura e situazione del bersaglio, anche dell'efficacia del loro tiro e di ogni circostanza che possa rendere opportune nuove modalità di tiro. Abili osservatori, si aggiunge, potranno in certi casi ottenere di far trasportare opportunamente il tiro delle proprie batterie, senza che occorra iniziarne un altro dal bel principio.

Le osservazioni di ciascun esploratore, per rispetto alla propria stazione, dovrebbero essere tutte trasmesse all'ufficiale o al sottufficiale di brigata, il quale dopo averle riferite alla direzione *batteria-bersaglio,* e coordinate in poche informazioni riassuntive, servendosi di uno schema grafico della rete: *stazione di tiro — osservatori — bersaglio,* le trasmetterebbe finalmente alle batterie, riferendole al tempo nel quale l'osservazione fu fatta.

E mi fermo qui.

Il sistema, non nego, sarà ingegnoso; ai poligoni, voglio pure ammettere, potrà dare qualche risultato pratico, ma in guerra?....

L'azione di fuoco dell'artiglieria, sul campo di battaglia, esige come condizione essenziale che chi deve regolarla, o comandarla, possa, in qualche modo, e *immediatamente,* giudicarne a vista i risultati, normalmente per gruppi di colpi, eccezionalmente colpo per colpo.

Quale valore pertanto potranno avere le più particolareggiate informazioni sull'efficacia del tiro o sui movimenti del bersaglio, quando queste informazioni, per giungere a chi possono interessare, debbono:

a) superare, con trasmettitori, la distanza, che potrà anche essere rilevante, tra esploratori e batterie; *b*) essere ricevute, annotate, coordinate, aggiustate dall'ufficiale o sottufficiale incaricato; *c*) esser riferite per iscritto alla stazione di tiro?

Come conciliare le linee di questo edificio, così minutamente architettato, col tipo, ormai adottato dovunque nell'azione di fuoco dell'artiglieria, di irruenza intermittente

e di adattamento repentino e violento alle fugaci occasioni della battaglia?

Non voglio certo negare che còmpito delle pattuglie possa essere anche quello, come del resto le nostre stesse istruzioni vigenti ammettono, di dare informazioni sull'andamento del tiro contro i bersagli coperti, ma dove dissento dalle proposte del capitano Segre, è appunto nella misura e nel modo che egli suggerisce per raggiungere questo intento.

Pur volendo prescindere infatti dalla difficoltà che le informazioni giungano in tempo utile, come potranno gli esploratori esercitare nel modo sopra indicato la loro funzione di osservatori *essenziali*, durante la battaglia, fra le linee continuamente mobili delle fanterie in azione, nell'agitazione del combattimento, fra i pericoli che su di essi, per la loro posizione certamente esposta, incomberanno, e colla difficoltà (che talvolta potrà diventare impossibilità) di discernere sul bersaglio, battuto probabilmente da più gruppi, quali saranno i colpi delle proprie batterie?

* * *

E passo al terzo ed ultimo punto che mi sono proposto di esaminare, e cioè alla *esplorazione propriamente detta*. Fra i vari còmpiti che il capitano Segre assegna alla pattuglia d'artiglieria, uno dei più importanti, per quanto di carattere *eventuale*, è senza dubbio quello dell'esplorazione propriamente detta, la quale, egli nota, potrà essere *tattica*, se diretta a rilevare la situazione, in quanto può interessare la condotta o l'impiego dell'artiglieria, *tecnica* se diretta a ricercare gli elementi necessari alla condotta del fuoco.

In certo qual modo, poichè la *sorveglianza del campo di azione* e l'*osservazione del tiro* non sono sempre fattibili da stazioni fisse, a causa principalmente dell'uso delle polveri infumi e del più ampio raggio d'azione delle armi moderne, così, eventualmente, potrà occorrere di lanciare innanzi gli esploratori, per compiere vere e proprie *esplorazioni* di carattere tattico o tecnico.

Il concetto non potrebbe essere più giusto. Così infatti la pattuglia viene a rappresentare ciò che deve essere essenzialmente, e cioè un mezzo per allungare la vista e per facilitare l'intuito del rispettivo comandante, il quale, non sempre, da solo, potrebbe tutto vedere e tutto intuire.

Ma anche qui, come per le ricognizioni, come per l'osservazione del tiro, io dissento nella misura e nell'estensione che a questa terza forma di attività della pattuglia si vorrebbe assegnata.

Anche qui, mi pare che la pattuglia tenda a pigliar la mano a chi dovrebbe opportunamente guidarla; che non sia più semplicemente un mezzo per vedere più in là, e per sapere più presto quelle certe determinate notizie che al comando competente interessa di conoscere, prima di prendere le sue decisioni, ma sia invece un organo dotato di troppa indipendenza, dal quale il rispettivo comando attende tutte le notizie che possono in qualche modo interessare la condotta o l'impiego del proprio reparto.

Ora, a me pare, che questo sia oltrepassare il limite della attività razionalmente attribuibile agli esploratori d'artiglieria.

Lanciare innanzi una pattuglia col mandato generico *di rilevare il mutarsi della situazione* entro il vasto campo dell'azione, sia pure di una sola brigata, è cosa, secondo me, che non può ripromettere, in via normale, per l'impiego dell'arma, risultati veramente pratici ed utili. Intanto lo stesso autore intravede (e si comprende) la necessità che l'ufficiale, o il sottufficiale capo-pattuglia, debba, prima di accingersi a tale esplorazione, essere sempre informato con ampiezza e precisione su quanto è noto della situazione nel settore da esplorare e sugli intendimenti della propria parte. Che questo sia già pretender troppo da una semplice pattuglia, non ho bisogno di dimostrare, poichè a tutti è noto quanto difficile sia, di solito, anche a chi possiede larghe ed esatte nozioni tattiche sulle varie armi, il potersi rapidamente formare, ad ogni istante, un ampio e preciso concetto della situazione su uno spazio relativamente vasto.

Ma poi, una volta che il capo-pattuglia avrà lasciato il suo comandante e messo il cavallo al galoppo verso il nemico, quanti avvenimenti, quanti episodi, quante improvvise apparizioni di bersagli non passeranno dinnanzi ai suoi occhi, nella crescente emozione dell'animo suo? Come farà allora egli a discernere serenamente i fatti e le notizie che potranno davvero interessare l'impiego del reparto da cui fu distaccato? Come sarà praticamente possibile, attraverso le linee combattenti, far pervenire *in tempo utile*, al comando competente, quelle notizie, mentre la situazione muterà da un istante all'altro?

Sono questi i dubbi che si affacciano nella questione qui esaminata; dubbi che si riassumono tutti poi in questo: che forse, sotto il punto di vista dell'impiego reale dell'artiglieria, quale specialmente è presumibile possa essere oggidì, meglio che gettare pattuglie nel vortice dell'azione, potrà valere l'accontentarsi di ciò che si vede dalle posizioni occupate, e soprattutto il tenersi in costante corrispondenza col comandante della grande unità delle tre armi, alla quale il proprio reparto appartiene.

Ripeto (per non essere frainteso): non dico certo che la esplorazione d'artiglieria, durante l'azione, sia inutile e non debba farsi; dico soltanto che questa esplorazione va intesa, in certo qual modo, come un complemento del binocolo, e come opportuno risparmio di qualche galoppata del comandante. Interesserà, per esempio, a costui di sapere, prima di muovere verso una posizione più avanzata o più ritratta, se la strada per andarvi è coperta e buona, se sulla posizione c'è la capacità di piazzare tutto il reparto, se di là è visibile o no un dato bersaglio e via discorrendo; allora, non potendo o non volendo esso muoversi, e non riuscendo a rilevare a distanza queste notizie, lancia i suoi esploratori, col mandato preciso di andare sul posto, verificare e ritornare al più presto a riferire.

Praticamente parlando, secondo me, questo è quello che può servire all'artiglieria in azione, la quale nessun frutto potrà trarre dalle cavalcate più ardite dei suoi esploratori

fin entro le linee del nemico, per ricavare notizie inevitabilmente vaghe, incerte, instabili e che non potranno arrivare mai in tempo.

*
* *

È ora di concludere, e concluderò esprimendo un voto.

Possa presto questa questione degli esploratori d'artiglieria trovare la formula che accontenti tutti.

Non pretendo certo che la formula esatta sia quella che potrà scaturire dalle poche note critiche che formano oggetto di questo mio brevissimo scritto. So bene che ad esso sarà probabilmente fatto dai più l'appunto di negare molto, senza affermare niente. Ma tengo a dichiarare che, dopo tutto, questo appunto non mi dispiacerebbe troppo.

Imperocchè io scorgo nel servizio della *pattuglia d'artiglieria* uno dei pochi campi ove potrebbe ancora esercitarsi, con discreta libertà, l'attività e l'intelligenza di un comandante di reparto. E non vorrei che anche questo scampolo di libera attività corresse pericolo di essere codificato, regolamentato in tutti i suoi più minuti particolari e sotto tutti i suoi più mutevoli aspetti.

Le pattuglie, secondo me, non potranno servir mai a tutti egualmente. Troppo avrà sempre influenza nella misura del loro impiego il carattere e l'abilità del comandante al cui servizio esse si troveranno. Dunque lasciamo che ognuno si faccia le pattuglie come crede, e magari che se le impieghi come crede.

Probabilmente solo l'impiego pratico e reale di esse, con tutte le effettive deficienze del personale e dei cavalli, e solo il bisogno che di esse, caso per caso, si sentirà varranno ad assegnare alla loro attività limiti veramente giusti e razionali.

F. Grazioli
capitano di stato maggiore.

PREPARAZIONE DELL'ARTIGLIERIA ALLA BATTAGLIA

Il capitano Le Rond, dell'artiglieria francese, ha pubblicato con quel titolo, e col sottotitolo di « Scuole di tiro in terreno vario », un opuscolo che ha grande importanza per quello che espone e per i raffronti che può far sorgere con quanto a tal riguardo si è fatto e si va cercando di fare da noi.

Che l'artiglieria — come le altre armi del resto, ma in assai più larga misura di queste — abbia continuamente bisogno di ritemprarsi agli insegnamenti che scaturiscono dallo svolgersi degli atti tattici, secondo il modo che maggiormente si avvicina alla realtà, nessuno ha mai posto in dubbio; e che fra tutte le istruzioni sue, quella sul tiro abbia a considerarsi come la più importante, nemmeno.

È lecito nondimeno osservare come per molteplici cause le accennate verità, dopo essersi ridotte a poco a poco a formare piuttosto il patrimonio della teorica anzichè della pratica, soltanto da non molto tempo abbiano riacquistato tutta la loro importanza, grazie all'introduzione in servizio dei nuovi materiali, che ha fatto rivolgere loro più amoroso lo sguardo.

Durante lo scorso anno alcuni reggimenti d'artiglieria poterono eseguire parte dei loro tiri fuori degli ordinari poligoni: ove ce ne fosse stato bisogno, sarebbe bastata l'esperienza di tali esercizi a convincere i più arretrati della immensa utilità pratica di tali esercitazioni: ma anzichè questo, è meglio rilevare come in tale occasione risultasse evidente che le difficoltà di organizzare quei tiri non sono così grandi come a prima vista erano apparse.

Il capitano Le Rond parla della necessità di quei tiri: espone alcuni esempi pratici per la loro condotta, e dà, infine, molte indicazioni secondo le quali l'esecuzione loro vien grandemente facilitata. Aggiungiamo che l'essere egli ufficiale d'ordinanza del generale Langlois e il descriverci quanto venne fatto, in Francia, nel 20° corpo d'armata, danno colore speciale al suo scritto, non tanto nel senso di rispecchiare le idee di uno dei principali inspiratori dei moderni concetti sull'impiego della artiglieria in guerra, quanto perchè la traduzione pratica di alcuni di quei concetti è il miglior modo per far cadere tutte le esagerazioni, a combattere le quali si erano accinti, con facile impresa, buon numero di

coloro cui giovava scambiarle coi sani e giusti principî che s'impongono per l'avvenire.

Ecco i motivi che indussero a fornire di quel libro un esteso resoconto e la traduzione integrale di quanto al generale Langlois piacque dettare come premessa al volume.

Prefazione.

Qualunque arnese guerresco deve essere impiegato nel modo che meglio risponde alle sue speciali caratteristiche.

Per raggiungere tale scopo, è necessario studiarne le modalità di impiego fin dal tempo di pace senza ridursi a farlo sul campo di battaglia, e di applicarle *sempre*, eseguendo qualsiasi esercitazione in vista di un reale e ben definito concetto tattico.

Questa verità, che dovrebbe essere un assioma, quante volte non fu, invece, dimenticata! Nel 1859 le batterie entrarono in campagna col nuovo cannone rigato, altrettanto sconosciuto agli ufficiali, quanto ai soldati; la maggior parte di loro non aveva mai veduto il nuovo materiale e nessuno ne conosceva le proprietà caratteristiche pur così differenti da quelle del cannone liscio!

Ei avvenne che, in campagna, i cannonieri impiegarono il cannone rigato da 4 allo stesso modo di quello liscio, quasi si trattasse di colpire il *centro* del bersaglio come alle scuole di tiro; che le spolette, per l'ignoranza dei serventi, generalmente non furono *svelate;* che il tiro venne fatto, in complesso, alla ventura niente altro utilizzando che l'accresciuta gittata, mercè la quale in molti casi le riserve austriache, colpite e danneggiate da un gran numero di proietti destinati alla linea di combattimento, rimasero demoralizzate dagli inattesi e involontari effetti dell'artiglieria francese.

Così dalla viva esperienza della guerra i più elevati comandanti della nostra artiglieria furono tratti necessariamente a conclusioni sbagliate, come quella che, a proposito degli studi che allora faceva l'artiglieria prussiana intorno al calcolo delle probabilità e alle regole di tiro, udii formulare da parecchi generali, anche da quello che, fra i più stimati, inspirava a noi giovani — e giustamente — il massimo rispetto e la più grande confidenza:

« Lasciate da banda tutti questi ammenicoli, giovinotti! alla guerra si tira su quanto sta davanti, e se anche non lo si colpisce, si va sempre a cadere su qualcuno che è dietro. Pretendere di regolare il tiro sul campo di battaglia è un'utopia! »

Queste false deduzioni, col far ritenere inutile qualunque mezzo per regolare il tiro, condussero alla soppressione pura e semplice del tiro a

percussione, mentre d'altro canto, il non aver studiate le caratteristiche del tiro a tempo fece credere che bastasse graduarne la spoletta per due sole distanze (invece di sei), sicchè i nostri proietti non potevano scoppiare che a 1500 oppure a 3000 *m*.

Le nostre batterie, avendo continuato a sparare durante le scuole di tiro fra il 1860 e il 1870 singolarmente per pezzo proietti ripieni di sabbia contro un ristretto bersaglio, del quale si cercava di colpire il centro entrarono in campagna, nel 1870, senza aver alcuna pratica del tiro di guerra, senza nemmeno conoscere le qualità distintive del tiro a tempo che la maggior parte degli ufficiali non aveva mai veduto eseguire.

Infatti, se ben ricordo, soltanto in quattro poligoni si sparavano non più di cento colpi a tempo ogni anno; e per questi tiri, fatti con ogni solennità, si collocavano i bersagli esattamente a 1500 e a 3000 *m*.

Se il nemico non aveva la compiacenza di starsene proprio a quelle distanze, il nostro tiro riusciva assolutamente inefficace. E, purtroppo, così infatti è accaduto alla guerra con grande meraviglia dei nostri artiglieri; meraviglia che crebbe a mille doppi allorquando si accorsero che l'artiglieria prussiana colpiva sempre giusto, *regolando* metodicamente il suo tiro con quelli stessi procedimenti che poco prima erano stati giudicati così leggermente.

Si cercò allora di rimediare alla meglio sostituendo, appena si potè, le spolette aventi due sole graduazioni con mediocri spolette a percussione che si trovavano nell'arsenale di Metz; così avemmo almeno la possibilità di colpire l'avversario a qualunque distanza.

Oltre ai cannoni rigati, noi avevamo nel 1870 delle batterie di mitragliatrici, le quali — checchè se ne sia detto in seguito — avrebbero potuto rendere buoni servizi, ove fossero state bene impiegate. Ma queste batterie furono, invece, comandate da ufficiali che ebbero a conoscere il nuovo congegno soltanto al momento di prendere il comando di quelle sotto le mura di Metz, e che per la prima volta ne udirono il crepitio sul campo di battaglia, senza alcuna idea di ciò che quell'arma potesse rendere, nè delle modalità d'impiego colle quali soltanto essa avrebbe potuto dare gli sperati risultati.

La giovane generazione, cui questi fatti appariscono poco meno che inverosimili, trascura egualmente di ricercare se la preparazione alla guerra sia oggi più completa di allora.

E' certo che coi nostri cannoni non si tira più al bersaglio con proietti ripieni di sabbia; con tutto ciò, a chi dimandassese i tiri che si fanno ai poligoni siano veramente tiri di guerra noi risponderemmo decisamente di no.

Alla « scuola di tiro » (infelice espressione!) l'artiglieria impara a *regolare* il suo tiro, e mette anzi una certa civetteria nel cercarne le difficoltà per il piacere di risolverle quasi sempre con maestria. Ma trascura di studiare *la condotta del fuoco* nelle svariatissime contingenze della bat-

taglia e non si esercita a quella *varietà di formazioni* che indubbiamente trarranno seco le mutevoli vicende della battaglia.

D'altro canto, la presunzione esagerata della efficacia del suo fuoco — e reciprocamente degli effetti del fuoco nemico — ha avuto per conseguenza di incamminare l'artiglieria sopra una strada che mi par funesta, perchè:

1° pensando troppo a coprirsi, trascura il suo còmpito e non prende parte abbastanza al combattimento della fanteria;

2° propende allo sparpagliamento, anche nei momenti decisivi della lotta, con lo specioso pretesto che un sol pezzo, largamente provvisto di munizioni, possa oggi produrre gli stessi effetti che pel passato si richiedevano ad una intiera batteria;

3° tende ad immobilizzarsi, giacchè i suoi movimenti, che non possono sempre farsi al coperto, sono pericolosi, e sopratutto perchè, così sparsa in piccoli gruppi, crede di avere dovunque elementi capaci di prendere parte al combattimento, mentre non riesce se non ad essere impotente dovunque;

4° questa tendenza all'immobilità conduce alla mancanza di qualità manovriere e di scioltezza, alla grande eresia dell'amore dei calibri potenti, e alla molteplicità dei modelli che di quell'amore è conseguenza diretta: di qui la esagerata lentezza dei movimenti e la creazione delle artiglierie pesanti da campagna da 120 e da 155, che, mentre segnano il ritorno puro e semplice ai grandi errori del sistema Vallières, sono la negazione dei progressi che derivarono dall'applicazione dei principi di Gribeauval; la lotta delle idee è oggi quello che fu 150 anni addietro; e anche oggi — e sempre — sarà ancora Gribeauval che trionferà su Vallières;

5° l'uniforme ripartizione dell'artiglieria sulle fronti, sposata alle false deduzioni della guerra del Transvaal, ci riconduce fatalmente alla battaglia parallela del secolo decimottavo.

Noi stiamo insomma indietreggiando di 150 anni; ed è per questo che gridiamo: *attenti al mal passo!*

Felice quell'esercito che riuscirà a fermarsi a tempo su questa china fatale e che saprà conservare e seguire gli immutabili principi che tutti i grandi capitani hanno sempre rispettato!

Per tornare all'artiglieria, dirò che i tiri di guerra fatti in terreno vero debbono insegnarle:

1° A risparmiare munizioni e il tempo che oggi perde nel regolare ripetutamente il suo tiro: vale a dire ad abituarla all'inquadramento e al tiro istantaneo sopra una data zona di terreno già stata inquadrata (1).

(1) Nelle espressioni « reperage du terrain » e « tir sur zone repérée » è sembrato poter assumere « inquadramento » per « reperage » e « inquadrare » per « repérer » giacchè in realtà si tratta di riferire il terreno a punti facilmente individuabili, giungendo così, quasi, a circoscriverne una porzione entro limiti determinanti un *quadro*.

2° A regolare il suo tiro soltanto a seconda delle necessità del combattimento, senza disseminarlo inutilmente e senza sprecare proietti contro obbiettivi di nessuna importanza, come accade oggi di fare alle manovre, acquistando così quel *senso pratico* che deve essere principal dote dell'artigliere.

3° Ad impiegare con discernimento i propri mezzi in misura adeguata al bisogno, specialmente all'inizio del combattimento, e a preparare a tale scopo il personale a quella decentrazione che è indispensabile in quei casi speciali, rompendolo alla iniziativa e alle responsabilità che ne conseguono.

4° La necessità dell'impiego in massa durante i periodi violenti della battaglia e segnatamente quando per l'atto decisivo il Comando supremo non esita a fare intervenire tutte le riserve.

Tale speciale impiego esige una preparazione accurata e completa, non soltanto per quanto concerne la riunione della massa, ma benanco per quanto riguarda la ripartizione del comando, la funzione di ciascuno, la concentrazione dei tiri, ecc.

5° Che la elasticità e le qualità manovriere le sono assolutamente necessarie, perchè soltanto col muoversi potrà moltiplicare i suoi effetti ed essere sempre superiore in forze, allorchè il Comando supremo vorrà picchiare di santa ragione, pur concorrendo successivamente, in ogni zona del campo di battaglia, durante tutta l'azione.

Questo bisogno di rapidità e di mobilità non deve intendersi limitato alle vetture attaccate; ma estendersi benanco ai movimenti a braccia dei pezzi in terreno rotto.

6° A farsi, insomma, una giusta idea di ciò che sarà il combattimento vero, del reciproco accordo fra le varie armi e della loro fraternità nella lotta, che riassume la vera e più sicura dottrina dell'impiego tattico delle forze combattenti.

Nè io penso che le altre armi possano trarre minor profitto dell'artiglieria dallo istruire ed educare le proprie truppe all'aperto; a tal segno che non mi perito di esprimere la profonda convinzione che se i nostri reggimenti, sufficientemente rinforzati nei quadri, potessero passare ogni anno almeno sei mesi al campo, la riduzione della ferma cesserebbe di essere una cosa così pericolosa come a molti pare abbia da essere.

Tutto quanto contribuisce a sviluppare il sentimento della mutua cooperazione delle varie armi sul campo di battaglia, mirando nel tempo stesso a sviluppare la istruzione delle truppe, preparandole alla guerra col sottrarle alla vita della caserma per lanciarle in aperta campagna, è opera in sommo grado efficace.

Tale è il libro del capitano Le Rond, il quale col profitto di due anni di esperienza personale ha formulato in modo chiaro e preciso i termini

del problema del tiro d'artiglieria eseguito su terreno vario fuori degli ordinari poligoni, riuscendo così a fare un'opera preziosa per gli ufficiali di qualunque arma desiderosi di sapere con quali mezzi e fino a qual punto l'artiglieria appoggerà nel combattimento l'azione delle armi sorelle, e nel tempo stesso a fornire una guida altrettanto sicura per coloro cui sarà dato dirigere quei tiri, quanto per coloro che, dovendoli eseguire, vorranno convenientemente prepararsi a rispondere nel miglior modo possibile alla fiducia dei superiori col secondare intelligentemente l'indirizzo loro fornito.

INTRODUZIONE.

Poichè la battaglia è lo scopo principale della guerra, l'istruzione degli elementi delle varie armi per la guerra deve essere indirizzata ad insegnar loro il modo di disimpegnare i cómpiti loro affidati nella battaglia, pur mantenendosi in intimo legame colle altre armi.

Base di quella istruzione deve essere un corpo di dottrina comune a tutti i comandanti, qualunque sia l'arma alla quale appartengono. Soltanto in tal modo sarà possibile ottenere la convergenza di tutti gli sforzi verso un unico scopo e una bene intesa e illuminata iniziativa da parte di tutti, senza timore che essa abbia a condurre ad atti inconsulti o comunque non rispondenti a quell'unico scopo. È necessario insieme saper rinunciare a tutte le pratiche di insegnamento che non mirano direttamente alla preparazione per la guerra, o che giunsero fino a noi soltanto per virtù di tradizione, giacchè se in ogni tempo fu lodevol cosa il farlo oggi la brevità delle ferme lo impone.

Ma non conviene illudersi di poter praticamente attuare tali concetti senza aver superato le difficoltà inerenti alla diversità che corre fra la vita dei nostri reggimenti, costretta entro le mura di una caserma, e l'impressione dei movimenti all'aria aperta dei campi; senza esser prima riuscit a liberarci dalle pastoie dei vecchi pregiudizi e senza dover lottare coll'insufficienza dei mezzi che si hanno a disposizione.

È bensì vero che tali difficoltà sono comuni a tutte le armi, ma non nella misura stessa che per l'artiglieria, perchè a questa il tiro a grandi distanze impone di famigliarizzarsi con più estesi orizzonti, e perchè prima di arrivare ad insegnare al soldato come s'adopera il cannone, o per lo meno contemporaneamente, è necessario insegnargli anche una smisurata quantità di altre cose che gli son pure necessarie. Del resto a persuadersi di ciò, basterebbe soltanto pensare che in nessun'arma v'è altrettanta differenza fral 'effettivo di pace e quello di guerra, nè il servizio esterno è più forzatamente pesante, nè il rispetto per le unità organiche più effimero e conseguentemente, più intralciata la preparazione dei quadri.

Tale stato di cose non solo rende difficile all'arma nostra il cômpito della preparazione alla guerra, ma può benanco, in certi casi, fargliela perdere di vista, ond'è che a nessuna altra arma gli esercizi di tiro vero sono altrettanto da raccomandarsi.

A tale scopo, il generale Langlois, comandante il 20° corpo d'armata, ottenne di poterli fare eseguire, nel 1902, da un gruppo del 39° reggimento, e nel 1903 da altri due gruppi dell'8° reggimento (1).

CAPITOLO I.

Della utilità delle scuole di tiro su terreno vario come preparazione dell'artiglieria alla battaglia.

I poligoni permanenti sono insufficienti all'istruzione dell'artiglieria sia dal lato tattico, sia da quello teorico.

Come può infatti esser possibile ricostruire verosimilmente le fasi di un combattimento sopra una limitata zona di terreno, uniforme, brulla e priva di qualsiasi appiglio tattico, senza costringere fuor d'ogni limite l'intelligenza degli ufficiali e la immaginazione di tutti? E qual meraviglia, se in simili circostanze, i temi per gli esercizi di tiro vengono mal redatti, se i cômpiti della truppa nel campo d'azione dell'artiglieria vengono mal definiti e se non è possibile discernere nettamente l'importanza delle accidentalità del suolo in relazione al loro valore quali appigli tattici?

Mentre da un lato la monotonia del terreno impedisce la necessaria varietà di quegli esercizi, dall'altro la completa assenza di punti su cui orientarsi fa sorgere delle difficoltà che in campagna non esisterebbero, sicchè le batterie limitandosi ad aggiustare il tiro sopra il bersaglio e ad eseguire contro di esso il tiro di efficacia senza alcuna pratica di inquadramento del terreno e di tiro su zone state precedentemente inquadrate, la scuola di tiro assume l'aspetto di un tiro al bersaglio, in cui la distruzione delle *sagome* assurge a scopo principale.

In tale stato di cose si cerca di rimediare a quel senso di stanchezza che ingenerano le stesse cose ripetute in analoghe circostanze col far sorgere durante il tiro inverosimili complicazioni e col farlo eseguire in condizioni di visibilità e di osservazione affatto artificiose. Tutto ciò potrà, forse, servire come ginnastica preparatoria, ma non basterà mai a dare all'artiglieria un'idea esatta di ciò che sarà il suo impiego in guerra, e si correrà certamente il rischio di imbeversi di idee false e di perdere l'esatta percezione della realtà.

---

(1) Com'è noto, il *gruppo* si compone di tre batterie; la riunione di *due gruppi* costituisce l'artiglieria assegnata alla divisione.

La creazione di grandi campi d'istruzione ove si possono eseguire tiri in unione alle altre armi, ha già segnato un decisivo progresso rispetto a quanto accadeva finora, ma non crediamo che qualsiasi sviluppo dato ad essi — ove pure possibile — potrebbe rimediare in modo completo a quanto venne accennato, perchè anche quei campi inabitati, incolti, pressocchè senza alberatura sono ancor ben lontani dal porgere un'idea esatta del terreno vero del campo di battaglia e delle difficoltà che questo ci porrà di fronte.

Soltanto, dunque, i poligoni di circostanza, scelti in mezzo alla campagna con tutte le sue accidentalità possono mostrarci che i problemi del tiro sono facili a risolvere e che per un materiale da campagna, la *leggerezza* e la *mobilità* sono preziose qualità.

Tali poligoni debbono essere convenientemente utilizzati a seconda della natura del suolo, della loro estensione e delle varie particolarità che son proprie a ciascuno.

Vi sarà sempre modo, variando opportunamente la loro scelta, di rappresentare l'impiego dell'artiglieria nelle varie circostanze del combattimento e di metterle davanti una grande quantità di problemi tattici, semplici e pratici — ricordiamolo: in pratica essi saranno tutti semplici — sui quali è non pertanto necessario aver seriamente meditato per esser capaci di prendere in qualsiasi circostanza e su qualunque terreno la decisione più conveniente.

Sotto l'aspetto tattico l'artiglieria sarà posta così nelle reali condizioni di guerra, vale a dire sarà costretta ad agire colla massima semplicità e rapidità. I primi obbiettivi contro i quali aprirà il fuoco saranno, in effetti, truppe occupanti qualche cresta, contorni di villaggi o di boschi, andamenti di strade, oppure formazioni ben visibili; giammai dovrà sprecare i suoi colpi contro bersagli invisibili o di poca importanza, ma dovrà, per contro, schiacciare istantaneamente col proprio fuoco qualsiasi nucleo di truppa che ne valga la pena, quand'anche non rimanga in vista che un solo istante.

Ormai la fanteria non è più vulnerabile sul campo di battaglia, se non a brevissime riprese separate da intervalli durante i quali essa sta coricata: ma le sue formazioni diventeranno ognor più difficili a colpirsi, e il cannone, se non vorrà perdere ogni sua efficacia, dovrà cercare di sorprenderla ad ogni apparizione mediante un tiro regolato in precedenza. Ecco dunque che l'inquadramento del terreno si impone. La pratica dei poligoni occasionali dimostrerà come non sia difficil cosa a farsi, mentre i poligoni permanenti mai saprebbero rompere il personale a quell'inquadramento, e neppure al tiro sopra una zona inquadrata.

Mentre, in tal modo, la istruzione di tutti andrà completandosi, vedremo svilupparsi rapidamente ed efficacemente l'iniziativa intelligente degli ufficiali, mercè il continuo sorgere di svariate situazioni cui ciascuno è costretto a provvedere e, naturalmente, si verrà a reagire contro la disa-

strosa abitudine di ricercare soltanto nel ricordo dei regolamenti la soluzione a tutti i problemi, che la situazione tattica del momento oppure le svariatissime circostanze di tempo e di luogo faranno sorgere ad ogni istante sotto forma novissima. Alla falsa credenza che i regolamenti debbano contenere la soluzione di *tutti* i casi concreti avremo così sostituito il sentimento, che andrà sempre sviluppandosi, del come sia necessario ad ognuno, a qualunque gradino della scala gerarchica appartenga, di saper trarre una soluzione appropriata e personale per ogni nuovo caso che si presenta.

Conviene ora osservare che i tiri di sola artiglieria sui poligoni occasionali non sono da confondersi con le esercitazioni a proietto fatte in unione ad altre armi. In queste, è vero, si ha il vantaggio di rendere evidenti le mutue relazioni fra le armi stesse, ma le difficoltà di far manovrare e di collocare l'artiglieria in modo appropriato crescono a dismisura, e molte, troppe volte, si è costretti a dover ricorrere ad artifizi.

Si potrebbe obbiettare che la possibilità di compiere i tiri, di cui si sta trattando, sia stata eccezionalmente facilitata, per il 20° corpo d'armata, da speciali condizioni di terreno. Non lo crediamo; e per la conoscenza che abbiamo di gran parte del territorio francese siamo indotti a ritenere che dovunque si troveranno luoghi adatti.

Nè, riteniamo, che abbiano da essere molto laboriose le trattative coi municipi e coi proprietari privati, ove condotte con prudenza; esse saranno certamente più facili di quanto dovette essere l'intavolarle per la prima volta.

E finalmente, rassicuriamoci circa la tema di andare incontro a spese enormi per rifacimenti di danni; il 39° reggimento l'anno scorso spese complessivamente 30 lire!

CAPITOLO II.

Còmpito dell'artiglieria nella battaglia. Esempi di svolgimento di alcuni esercizi di tiro fuori degli ordinari poligoni.

Per arrivare facilmente a preparare l'artiglieria al disimpegno della parte che le spetta durante il combattimento è indispensabile che, prima di tutto, gli attori abbiano un concetto ben netto e preciso dei còmpiti svariatissimi che a quell'arma possono essere affidati nelle successive fasi della lotta.

Giova però subito osservare come non già dall'esame dello scontro di piccole unità delle varie armi, ma bensì da quello più completo della battaglia d'armata, convenga prender le mosse. Una volta afferrato ben chiaramente questo concetto, potranno facilmente dedursene e il còmpito

a ciascuno spettante e il modo più conveniente d'impiegare le varie armi, che, come già accennammo, farà sempre capo a problemi tecnici semplicissimi, perchè perfettamente determinati.

Accade sovente che, pel timore di affrontare una situazione complessa, si cada nel difetto opposto e si cominci dall'esaminare combattimenti di piccole frazioni nella lusinga di poter in seguito progressivamente arrivare ad afferrare il concetto dell'impiego dell'artiglieria nella grande battaglia, ma la manovra dei singoli distaccamenti isolati fatalmente trae a conclusioni che, senza accorgersene, saranno poi generalizzate dando luogo al frazionamento sistematico dell'artiglieria, all'accumularsi dei còmpiti affidati alla stessa unità, per giungere così allo sparpagliamento delle forze ed alla complicazione delle funzioni, e a prendere l'abitudine costante dell'agire lento e prudente, che si addice bensì ai combattimenti della avanguardia, ma che non ha più alcuna ragione di essere nelle successive fasi della battaglia.

Perchè in questa, all'opposto, le varie unità essendo strettamente inquadrate, ciascuna di esse ha un còmpito preciso entro una determinata zona e, poichè l'artiglieria è numerosa, ad ogni batteria si impone un problema tecnico della massima semplicità.

Non deve ritenersi per questo che nell'istruzione delle truppe non sia necessaria la progressione dal facile al difficile: ma che tutti gli esercizi, anche i più facili, debbono sempre derivare esclusivamente da un ben chiaro concetto di un'azione complessa.

Siamo giunti così per altra via a rilevare ancora che un corpo di dottrina di guerra comune a tutti è imprescindibile necessità per la preparazione alla guerra, e segnatamente che, se l'artiglieria vuol essere in grado di dare alla fanteria tutto l'appoggio che questa è in diritto di pretendere dal cannone, deve conoscere come questa si avanza e come muove all'attacco; deve conoscere, a seconda delle situazioni, quali speranze possono animarla e quali ostacoli deprimerla ed arrestarla; deve, in sostanza, riuscire ad ascoltare i battiti del cuore del fantaccino; se gli esercizi del tempo di pace non riusciranno completamente a cementare questa fratellanza del combattimento, non è men vero che a tale scopo sia necessario rivolgere ogni studio ed ogni cura.

A questo punto, l'autore espone assai distesamente lo svolgimento di quattro esercizi di tiro su poligoni di circostanza.

La tentazione di riprodurli è grande, senonchè il farlo allargherebbe soverchiamente i limiti del presente riassunto.

Naturalmente, qualche affermazione e qualche disposizione in essi contenute potrebbero discutersi, ma il complesso ne è veramente degno di attenzione e di esame. Di attenzione e di esame: ad arte non dico di studio, giacchè questo deve rivolgersi essenzialmente alla formazione di

quel patrimonio di dottrina comune, cui varie volte venne accennato, e che traspare continuamente da tutto quanto si dice e si fa durante lo svolgimento di quegli esercizi. È a questo corpo di dottrina che deve mirare adunque lo studio, chè senza di esso, pur meditando quegli esempi, ce ne sfuggirebbe pur sempre l'essenza informatrice.

CAPITOLO III.

Dell'organizzazione dei poligoni occasionali.

1° SCELTA DEI POLIGONI. — Generalmente la scelta preventiva delle località che si prestano alla esecuzione dei tiri verrà fatta sulla carta; occorrerà, in seguito, fare accurate ricognizioni sul luogo e prendere gli opportuni accordi coi municipi e coi privati, redigendo in ultimo, con questi, una convenzione scritta (1).

2° ESECUZIONE DEI TIRI. — Per il servizio dei bersagli è conveniente organizzare un parco, comandato da un capitano, divisibile in due sezioni al comando delle quali sarà affidato ad un ufficiale subalterno. Ciascuna sezione provvede a una scuola di tiro su due: la prima a quelle dispari, la seconda a quelle pari. A tale scopo la sezione addetta ad una scuola di tiro va ad accantonare in vicinanza del poligono la vigilia del giorno fissato pel tiro, colloca a posto i bersagli e segna le direzioni generali dei tiri mediante bandiere. Ultimati gli esercizi rimette, ove occorra, le cose in sesto, provvede a far scoppiare i proietti le cui spolette non avessero funzionato, ritira i bersagli e si reca nei pressi del nuovo poligono (2).

Naturalmente la maggiore o minore facilità con cui procederà questo servizio dipende essenzialmente dalla natura dei bersagli che si impiegano: conviene averne pochi di legno e la maggior parte di tela o anche di carta, ma sopratutto di saper frenare la natural tendenza ad impiegarne un numero eccessivo, e nella pluralità dei casi, saper rinunziare ai bersagli che si muovono, a quelli comparenti e scomparenti e simili.

(1) Da quanto apparisce dal contesto di questo capitolo, sembra che in Francia esistano speciali leggi e regolamenti in materia; non è così da noi. Ciò nondimeno, si potrà egualmente bene riuscire all'intento, precisando un po' di più le cose nell'accennata convenzione.

(2) Il funzionamento delle sezioni del parco per il disimpegno del servizio dei bersagli è veramente semplice e pratico: tanto maggiormente trattandosi, come qui, di eseguire i tiri in un poligono di circostanza soltanto durante una giornata per andare a farne altri in diversa località.

A titolo d'informazione è utile sapere che nel 39º reggimento si venn
alla conclusione che, dovendo provvedere ad un gruppo di batterie, a
ogni sezione di parco basta assegnare:

3 o 4 graduati;
15 soldati a piedi;
3 carri a tre pariglie;
1 carretta pel bagaglio.

Il servizio delle vedette viene affidato ad un tenente. In un campo d
tiro bene scelto tal servizio non esige l'impiego di eccessivo personale
converrà adibirvi sempre gli stessi individui. Durante i tiri del predett
reggimento bastarono 24 vedette, alle quali fu possibile dare un giorn
di riposo ogni tre.

Come misura di sicurezza si può ritenere sufficiente che, quando dall
batteria all'estremo limite del poligono corrono meno di 4000 *m* (misura
sulla linea di tiro), le spolette non debbono essere graduate per distanz
maggiori di 3500 *m*. All'osservazione dei risultati del tiro si provvede m
diante osservatori posti a 500 *m* all'infuori delle linee di tiro.

CAPITOLO IV.

Della progressione da usarsi nelle scuole di tiro in terreno vario e degli esercizi a tali scuole preparatori.

Il tiro dell'artiglieria presuppone, come, del resto, l'impiego di qualsia
arma, che il personale possieda già in modo completo quanto concerne
parte meccanica dell'istruzione, ed è chiaro che gli esercizi nei poligo
di circostanza debbono essere proporzionati al grado maggiore o mino
secondo il quale la truppa è capace di disimpegnare le proprie funzioni me
caniche. È tuttavia da augurarsi che essi non vengano cominciati senza
certezza che l'istrumento funzioni regolarmente e bene, perchè, divers
mente, saremmo costretti a svolgere esercizi eccessivamente elementari c
fini assai modesti; sarà quindi necessario che le unità abbiano precedent
mente preso parte a qualche scuola di tiro preparatoria in un poligono pe
manente o di circostanza, nelle vicinanze della guarnigione: il numero
esercizi da svolgersi in tali condizioni dipende dalla istruzione della trupp
in generale due o tre giornate di tiro dovrebbero essere sufficienti.

Vedemmo già come il còmpito affidato ad una unità d'artiglieria co
duca sempre, in qualsiasi momento della battaglia, ad un problema t
tico semplice, e cioè:

a) regolare direttamente il tiro sul bersaglio;

b) preparare l'immediata entrata in azione dell'artiglieria inquadr
mento del terreno e tiro su zona inquadrata;

c) cambiamento di obbiettivo

Del primo punto è inutile discorrere, perchè abbastanza conosciuto da tutti, se non per ripetere che i bersagli sui quali l'artiglieria regolerà il suo tiro durante il combattimento saranno sempre visibili, e che, per conseguenza, è inutile sciupare troppe munizioni nell'eseguire simili esercizi.

Il secondo argomento merita maggiore studio, perchè è necessario che l'inquadramento del terreno e il tiro su zone inquadrate entrino nelle abitudini di tutti, se si vuole ottenere dal cannone a tiro rapido tutto l'effetto che è capace di dare.

Vi ha infatti, nel tiro dell'artiglieria come si eseguisce ora, una *enorme sproporzione* fra la durata dell'aggiustamento che assorbe parecchi minuti, e quella del tiro di efficacia che è inferiore a un minuto.

Importa di trovar modo, per quanto è possibile, di poter eseguire subito un tiro regolato, senza bisogno di passar per quella prima fase. Durante i preliminari della battaglia potranno abbastanza bene servire le carte e speciali strumenti, ma nel combattimento non vi si potrà giungere se non con l'inquadramento del terreno fatto col cannone e reso oggi possibile dalla intermittenza del tiro.

Ecco perchè l'esercizio dell'inquadrare il terreno formerà la base dell'insegnamento nelle scuole di tiro fuori degli ordinari poligoni, dimostrando come in tutti i terreni sia facile trovare adatti punti di riferimento e come ad esso si presti assai meglio il tiro a percussione di quello a tempo.

Il comandante della batteria avrà così campo di ben distinguere i casi in cui l'inquadramento debba essere fatto con un solo pezzo, direttamente sotto i suoi ordini, da quelli in cui sarà più conveniente affidarlo alle singole sezioni ed a tutti i pezzi della batteria.

In seguito, in parecchi esercizi, si studierà il tiro su zona inquadrata, come quello che richiede per parte del capitano l'abito alle pronte decisioni per scegliere l'alzo, determinare l'ampiezza della porzione di terreno da battere, l'opportunità di cominciare con salve lunghe o corte, ecc...

Parimente dovrà esercitarsi l'artiglieria in frequenti cambiamenti di obbiettivo su vasta fronte, cambiamenti che sarà facile eseguire nei poligoni di circostanza, dando loro ogni carattere di verosimiglianza, poichè frequentemente se ne darà il caso durante il combattimento, sia in principio (allorchè le batterie incaricate di sostenere la fanteria essendo poche, ognuna di esse avrà da sorvegliare una vasta zona di terreno), sia quando, più tardi, le batterie, che avranno per cômpito di sorvegliare l'artiglieria nemica, saranno ridotte a picciol numero.

È inutile ripetere che tutti questi esercizi debbono sempre essere svolti secondo temi facili, ma rispondenti ad una situazione tattica, dimodochè tutto il personale possa ben persuadersi della loro utilità pratica.

Prima di cominciare la scuola di tiro, il direttore riunirà gli ufficiali per esporre loro sommariamente lo svolgimento anteriore del combatti-

mento e per determinare in modo preciso la situazione che deve servire di base allo svolgimento della scuola.

Accennerà la posizione delle varie unità del corpo d'armata, indicherà sommariamente la missione a ciascuno d'essi affidata (vale a dire la direzione di marcia, la formazione, la profondità, lo spiegamento, i punti d'appoggio, ecc.), spiegando quali sarebbero, in tali circostanze, i differenti raggruppamenti dell'artiglieria del corpo d'armata, la loro composizione, i còmpiti dei singoli gruppi e quelli delle batterie

In seguito, designerà le unità fra i diversi raggruppamenti, definendo così la missione di ognuna di queste.

Il formarsi un'idea precisa della battaglia riuscirà in principio, per taluno ufficiale, alquanto difficile, ma si persuaderà presto che non è impossibile il farlo, e, mercè l'intelligenza e l'aiuto del direttore, le prime difficoltà serviranno anzi come incentivo per trovare nei successivi esercizi un diletto ognor crescente.

Come esercizi preparatori a queste scuole di tiro non sarà mai abbastanza raccomandato un largo uso delle manovre coi quadri, fatto all'aperto, mediante il quale il personale si abitua a scegliere la soluzione meglio rispondente ad ogni caso concreto; tuttavia, il percorrere il terreno non è indispensabile, potendo gli esercizi stessi eseguirsi abbastanza bene anche con l'aiuto dei *panorami*.

Conclusione.

Le prove fatte nel 1902, e proseguite nel 1903, danno adunque diritto a concludere che l'organizzazione e l'esecuzione di tiri di guerra d'artiglieria su terreno vario non presentano soverchie difficoltà. Nè, d'altra parte, vi possono essere giustificate diffidenze a spingere l'artiglieria su questa strada; dobbiamo anzi sforzarci a dare a tali esercitazioni il massimo impulso con la certezza che di esse non si abuserà mai, ma che per contro, a causa delle cure che esige la loro preparazione, vi sarà una certa tendenza a limitarne il numero e a mantenerlo molto probabilmente al disotto dei nostri desideri, secondo i quali, allo stato presente della questione, ogni gruppo dovrebbe eseguirle ogni tre anni.

Mediante gli accennati esercizi, l'artiglieria potrà assai più agevolmente, che coi metodi in uso, acquistare il *senso pratico* del combattimento, e la persuasione che la convergenza e il coordinamento dello sforzo di tutte le armi si impongono come una vera necessità; giungerà facilmente a conoscere i còmpiti che le sono specialmente affidati nella lotta e li saprà tradurre rapidamente e semplicemente, grazie alla acquisita conoscenza di un linguaggio comune a tutti; e si persuaderà che soltanto le soluzioni tecniche semplici, elastiche ed a larghe vedute, sono possibili e convenienti in guerra.

Mentre questi tiri fatti all'aperto daranno buoni frutti per l'educazione della mente e del carattere dei quadri, ne affineranno le cognizioni tattiche e ne aumenteranno l'abilità tecnica, perchè la varietà delle situazioni sempre mutevoli li costringerà all'attenzione, e ad allontanarsi dal formalismo. Le pronte decisioni appariranno indispensabili in qualsiasi grado della gerarchia e, affermandosi in tutti il convincimento della responsabilità, la iniziativa, lungi dall'essere limitata dalla lettera dei regolamenti, potrà svolgersi liberamente.

Come immediato corollario apparrà la necessità della manovra e della scioltezza di tutti i movimenti.

Ecco dunque quali saranno i risultati che dal punto di vista della istruzione e della educazione siamo in diritto di attendere da simili esercizi.

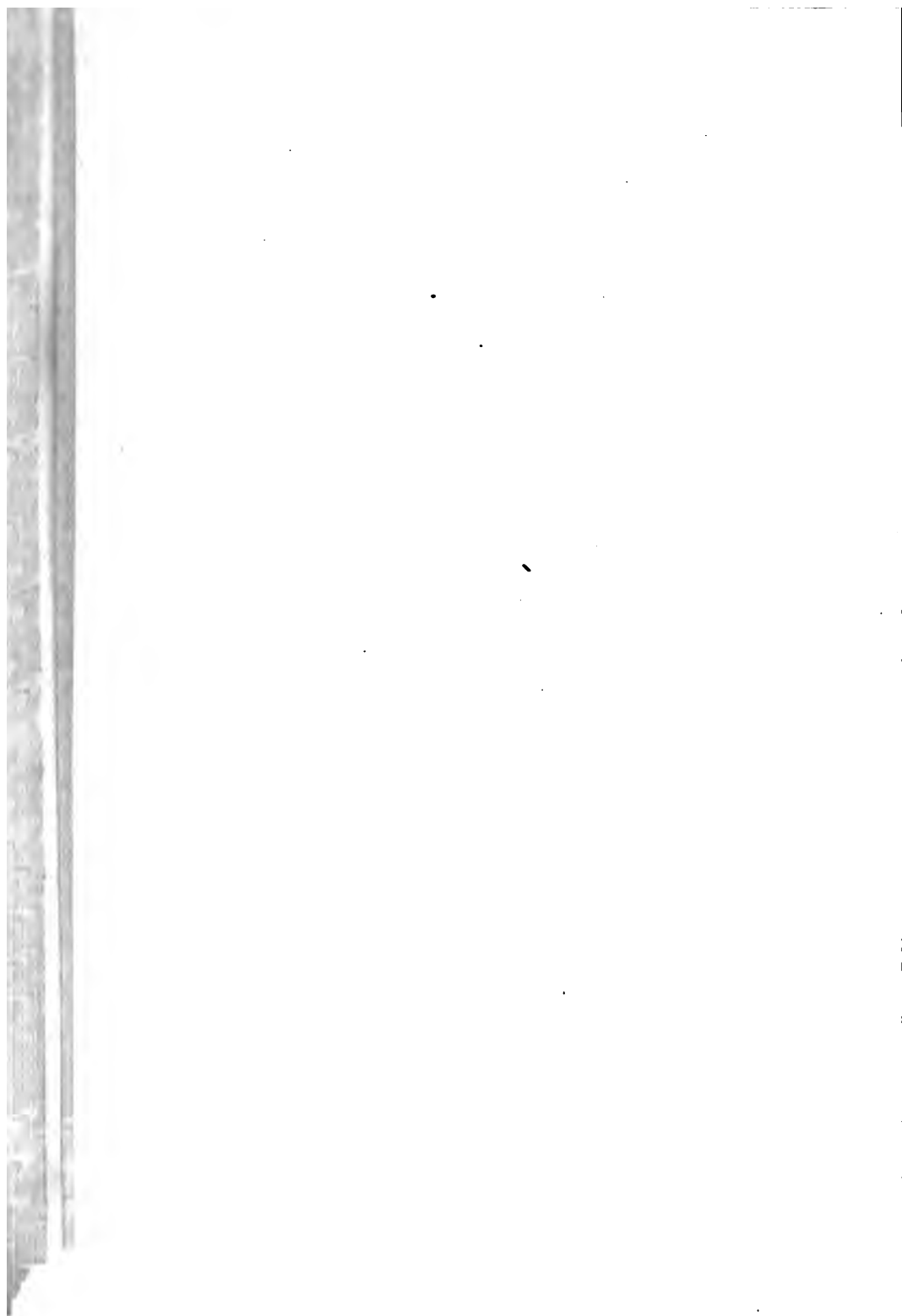
Sotto un altro aspetto, serviranno ad illuminarci sulle questioni sorte insieme all'adozione del nuovo materiale, per modo che, scartando le soluzioni assolute o esagerate che sono inevitabile conseguenza di speculazioni cui manchi il conforto della sanzione pratica, riusciremo a trovare per ogni caso *particolare e concreto* la giusta misura dei mezzi in relazione alle *speciali circostanze del combattimento*.

In tale ordine d'idee, apparirà come nei preliminari della battaglia e nella presa di contatto, comunque essa avvenga, anche l'impiego di piccole frazioni d'artiglieria a tiro rapido, magari di un solo pezzo, possano dare un aiuto che non sapremmo chiedere al vecchio materiale.

Ed al contrario riconosceremo facilmente che, nelle successive fasi della battaglia, l'impiego di tutte le forze riunite s'impone, e che il loro sparpagliamento impedisce la convergenza degli sforzi e rende frustranea l'azione del comando.

Ma anche qui il concetto della *massa*, inseparabile dall'idea della forza brutale e della potenza, non deve nè può escludere la *scioltezza*, nè *l'adattamento alle circostanze*, giacchè ciascuna unità, pur cooperando all'azione generale della massa, finisce per avere un particolare còmpito nel concorrere allo scopo finale. In qualsiasi fase del combattimento, quando, a seconda delle circostanze, sieno affidati particolari incarichi a frazioni anche piccole d'artiglieria, l'agilità, che si estrinseca mediante rapide decisioni adeguate alle condizioni di fatto, può sola consentire di trarre dal materiale a tiro rapido tutti i vantaggi che esso è capace di dare.

Prontezza di spirito, scioltezza di manovra, semplicità nelle risoluzioni e nella scelta dei mezzi, iniziativa intelligente, ed infine rapida intuizione nelle decisioni: ecco le doti che ci sembra possa e debba sviluppare nell'artiglieria l'esercizio dei tiri fatti su terreno vario. Fortunatamente sono quelle doti appunto caratteristiche della nostra razza e tali da permettere di controbilanciare colla manovra la deficenza numerica sul campo di battaglia.

st.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LE MANOVRE SVIZZERE SULLA THIÈLE.

La nostra *Rivista* ha già dato notizia di queste manovre e dei risultati in esse ottenuti dall'artiglieria da posizione svizzera (1), ma la loro importanza, sotto l'aspetto dell'impiego di tale specialità d'artiglieria contro posizioni campali rafforzate, ci consiglia di ritornare sull'argomento, dando ai nostri lettori maggiori particolari in proposito, desunti da quanto su tali manovre è stato pubblicato nella *Revue militaire suisse* dello scorso novembre e sulla *Revue du cercle militaire* del 9 gennaio.

***

I laghi di Neuchâtel e di Bienne, disposti parallelamente alla frontiera francese, dalla quale sono distanti circa 20 *km*, costituiscono per la Svizzera un'ottima linea di difesa naturale. Il passaggio che si apre fra essi, largo circa 6 *km*, è sbarrato anzitutto dal canale della Thièle che collega i due laghi ed è largo circa 50 *m* e profondo 3 *m*; 300 *m* dietro di esso vi è una piccola elevazione boscosa chiamata Niederholz, alta da 6 a 7 *m* sul piano circostante, e più indietro ancora una collina, il Jolimont, il cui dominio varia da 130 a 180 *m*, chiude quasi completamente il detto passaggio (vedi schizzo).

Scala 1: 100 000

In complesso il Jolimont, il Niederholz e la Thièle formano una posizione, la cui importanza militare era ben compresa dalle autorità svizzere,

(1) Vedi *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 520.

le quali decisero di eseguirvi nello scorso anno alcune manovre di attacco e difesa di opere di fortificazione passeggera, ivi appositamente costruite.

I lavori cominciarono nel settembre per parte delle truppe del genio del 1° corpo d'armata e furono poi proseguiti anche con quelle del 2° corpo e con 7 compagnie d'artiglieria da posizione. Nei primi giorni di ottobre si aggiunsero poi a queste truppe, per prender parte alle prossime esercitazioni, una intera brigata di fanteria di sei battaglioni ed altri reparti.

Si erano nel frattempo costruite dieci piccole opere per fanteria lungo le sponde del canale, come pure, lungo il margine occidentale del Niederholz, due trincee profonde 1,50 *m* e con parapetto grosso 4 *m*, alto 1,50 *m*, munito di traverse e di ricoveri blindati. Queste due ultime trincee furono denominate rispettivamente ridotta di Gals e di Bethlehem, dai villaggi che si trovavano dietro di esse. Infine sulle pendici del Jolimont erano state preparate piazzuole per 5 batterie, che avrebbero avuto per còmpito di battere i ponti sulla Thièle, e quegli spazi nei quali si riteneva che le truppe dell'attaccante potessero avanzare al coperto.

***

Il 1° ottobre cominciarono i tiri contro la ridotta di Gals, sulla quale era stato messo un falso-scopo bianco per facilitare il puntamento. Sulla banchina erano poi situate alcune sagome rappresentanti tiratori in piedi.

Tre compagnie d'artiglieria da posizione erano state incaricate del cannoneggiamento di quest'opera per mezzo di due batterie armate l'una di 8 cannoni da 12 *cm* e l'altra di 8 mortai pure da 12 *cm*. La distanza per la prima batteria era di 2600 *m*, con un dominio di 140 *m* sulla ridotta di Gals; la batteria di mortai tirava alla distanza di 2000 *m*. I colpi a disposizione per i cannoni da 12 erano 200 granate cariche di polvere bianca e 116 cariche di polvere nera. Per i mortai invece vi erano 24 granate con polvere nera e 52 shrapnels.

Il tiro fu preciso, almeno per parte dei cannoni. Le granate sparate (circa 300) caddero tutte sopra uno spazio largo circa 50 *m* e profondo 80 *m*. Ma quanto agli effetti si riscontrò solo che il parapetto era stato scrostato in tre o quattro punti, e che la scarpa esterna era smossa su tutta la superficie, ma senza imbuti molto profondi; un ricovero blindato con lamiera ondulata coperta da 70 *cm* di terra era stato bensì sfondato, ma quelli con volta di calcestruzzo non avevano sofferto per nulla. Però le sagome poste dietro al parapetto, in modo a dir vero assai visibile, erano state colpite in molti punti da schegge e pallette, e lo stato del bosco, che trovavasi dietro la trincea, ed era devastato dalla violenza dei proiettili, dimostrava all'evidenza che nessuna truppa, per quanto solida,

avrebbe potuto resistere all'impressione morale di quel bombardamento e rimanere nel fosso della trincea.

Mentre si eseguivano questi tiri contro la ridotta di Gals, una terza batteria di 4 cannoni da 120 tirava contro le piazzuole preparate sul Jolimont, dove erano state collocate alcune sagome. La distanza era di 4000 m e furono lanciati 100 proietti, ma sebbene molti di essi colpissero le piazzuole, i guasti prodotti furono quasi nulli, e le sagome non vennero affatto colpite.

I risultati ottenuti dai colpi sparati (in totale circa 400) sopra una fronte di 50 m nella ridotta di Gals non si possono invero chiamare considerevoli, tanto più quando si aggiunga che i guasti prodotti furono riparati in breve tempo e che mentre il bombardamento era cessato nel mattino del 2 ottobre, alle 4 pom. dello stesso giorno, quando cominciò la manovra propriamente detta, il ricovero sfondato, che costituiva il danno principale prodotto dal bombardamento, si trovava già riparato. Sicchè la conclusione alla quale gli stessi Svizzeri hanno dovuto arrivare dopo questi tiri si è che, considerate anche le circostanze di guerra, ben diverse da quelle nelle quali si eseguì il tiro di cui parliamo, il materiale d'artiglieria pesante della Svizzera o per lo meno il suo proietto si dimostra insufficiente allo scopo che si vorrebbe con esso raggiungere. Ed è probabilmente a causa di ciò che, come abbiamo riferito nella precedente puntata, la Svizzera esperimenta ora coll'obice Krupp da 120 le granate cariche di picrite, le quali hanno dato risultati assai migliori di quelli ottenuti nelle manovre di cui parliamo (1).

In ogni modo però le importanti esperienze della Thièle ci dimostrano che per distruggere semplici trinceramenti di terra occorre un numero piuttosto grande di proietti, i quali debbono inoltre essere muniti di un esplosivo potente; ma che anche malgrado ciò i trinceramenti potranno compiere il loro ufficio, se sarà stato possibile sottrarre la guarnigione alla demoralizzazione causata dal bombardamento riparandola altrove, per portarla poi a guernire il parapetto al momento favorevole, il quale potrà essere indicato da un buon osservatorio per mezzo di segnalazioni. Ci sembra quindi opportuno il ricordo che la *Revue militaire suisse* fa a questo proposito dei bombardamenti eseguiti dagli Inglesi contro le posizioni boere nella guerra sud-africana, specie nella battaglia di Colenso, e che furono sempre sterili, appunto perchè i Boeri si riparavano dietro ai trinceramenti in posizioni più lontane, per guernirli poi allorchè l'artiglieria, la quale non aveva ottenuto contro le terre che scarsissimi risultati, taceva, ed accogliere poi la fanteria nemica con una grandine di proiettili che ne arrestava il movimento.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1904, vol. I, pag. 119.

***

Per ultimare il resoconto delle manovre svoltesi sulla Thièle, diremo ora dell'azione della fanteria, svoltasi successivamente ai tiri di cui abbiamo parlato, a partire dalla sera del 2 ottobre.

L'artiglieria pesante, cha aveva eseguito i tiri, si supponeva appartenesse ad un corpo d'armata invasore, che avendo traversato il Giura si fosse arrestato innanzi alla posizione campale fortificata del Jolimont, occupata da una divisione rinforzata. Effettivamente le truppe dell'attacco comprendevano:

una brigata di fanteria,

un plotone di cavalleria,

una divisione d'artiglieria da posizione con 12 cannoni da 12 *cm*, 12 da 8,4 *cm*, e 8 mortai da 12 *cm*,

un battaglione del genio con equipaggio da ponte.

Le truppe effettive della difesa invece constavano di:

2 battaglioni di fanteria,

2 compagnie d'artiglieria da posizione con 4 cannoni da 12 *cm*, 4 mortai da 12 *cm*, e 8 cannoni da 8,4 *cm*,

mezzo battaglione del genio,

mezza compagnia telegrafisti.

Il direttore della manovra — il colonnello Weber, capo dell'arma del genio — fissò le ore 4 del pomeriggio del 2 ottobre per l'apertura delle ostilità, stabilendo le rispettive posizioni dei partiti per quell'ora.

Verso le 10 di sera un battaglione dell'attacco riusciva a scacciare gli avamposti della difesa, obbligandoli a ripassare la Thièle, i cui ponti essi simularono di distruggere. Le truppe della difesa, che guernivano le piccole opere per fanteria situate lungo il canale, avevano potuto impedire alla fanteria dell'attacco di avanzare, ma verso le undici di sera questa era riuscita a guernire ormai tutta la sponda del canale ed a costruirvi delle trincee-ricovero, mentre nello stesso tempo fortificava una posizione di rannodamento circa 500 *m* indietro. La notte era assolutamente nera e piovosa, ed i lavoratori avevano ricevuto la consegna di coricarsi sul suolo appena si fossero trovati nel fascio luminoso di uno dei quattro riflettori elettrici che erano in azione.

Al mattino il fuoco di fanteria fu ripreso con intensità, ed alle 6 $^1/_2$ il direttore della manovra stimò che gli effetti di esso fossero stati sufficienti per permettere alla fanteria del partito attaccante il passaggio del canale. Gli zappatori del genio allora per mezzo di 4 barconi trasportarono sulla riva opposta una compagnia, che aprì il fuoco, permettendo colla sua protezione di mettere in acqua due passerelle costruite il giorno precedente con materiale di circostanza, e sulle quali passarono rapidamente due battaglioni in circa mezz'ora.

Fu dato allora il segnale dell'attacco, e la fanteria si avanzò per scaglioni, guadagnando in pochi sbalzi il piede dei trinceramenti dove ebbe ordine di arrestarsi. Alle 7 e un quarto la manovra era finita e l'attacco dichiarato riuscito, ma ciò naturalmente dietro la supposizione che il bombardamento preliminare avesse prodotto i risultati che se ne speravano

G.

IL RADIO.

Siamo certi di far cosa utile e gradita ai nostri lettori, col trattare succintamente in queste pagine un argomento di grande opportunità, relativo cioè al nuovo corpo: *il radio*, recentemente scoperto dai coniugi Curie, e di cui si parla tanto oggidì per le sue singolari proprietà, che sembrano destinate ad avere in avvenire vaste ed importantissime applicazioni pratiche.

Particolarmente interessante, a questo riguardo, è un articolo pubblicato nel *Génie civil*, del 16, 23 e 30 gennaio, dal signor Danne, preparatore particolare del Curie alla scuola di fisica e chimica industriale di Parigi; ne diamo quindi qui appresso un riassunto.

***

La scoperta dei raggi catodici (1) e posteriormente quella dei raggi X, di Röntgen, avevano fin da qualche tempo rivolta la mente dei fisici ad una nuova serie di studi e di ricerche sulla radioattività, e l'attenzione di essi fu specialmente portata sui corpi fosforescenti, affine di stabilire se la proprietà di emettere raggi speciali fosse appunto collegata coi noti fenomeni di fosforescenza.

Così nel 1896 Becquerel annunciò all'Accademia delle scienze di Parigi di avere scoperto come i sali di uranio e l'uranio puro emettano raggi, chiamati poi col nome di lui: *raggi Becquerel*, che attraversano i corpi opachi e passando nella massa dei gas rendono questi leggermente conduttori dell'elettricità; tali raggi inoltre hanno la proprietà di impressio-

(1) Ricordiamo qui brevemente che i raggi catodici sono radiazioni emesse in un tubo Crookes, le quali partono dal catodo (elettrodo negativo) ed hanno speciali proprietà, fra cui quella di provocare una fluorescenza verde nei corpi, di riscaldarli e di rendere l'aria conduttrice dell'elettricità.

I raggi Röntgen si producono pure in un tubo Crookes, sono di natura diversa da quelli catodici ed hanno proprietà caratteristiche che tutti conoscono e che per brevità tralasciamo di enumerare.

(*N. d. D.*)

nare una lastra fotografica, di non riflettersi, nè rifrangersi, come avviene anche pei raggi Röntgen, e, a differenza invece di questi ultimi, di essere deviati dall'azione d'una calamita.

Le stesse proprietà furono pure trovate in un'altra sostanza: il *torio*, uno dei metalli che entrano nella composizione delle reticelle dei becchi Auer per gas ad incandescenza. Nel 1900 i coniugi Curie scopersero due altri corpi radioattivi: l'uno molto affine al bismuto da essi chiamato *polonio*; l'altro affine al bario e denominato *radio*; i quali presentano una radioattività incomparabilmente superiore a quella dell'uranio. Posteriormente, anche il signor Debierne ottenne un'altra sostanza radioattiva, che chiamò *attinio* e che appartiene allo stesso gruppo delle così dette terre rare.

Il radio costituisce un elemento nuovo, meglio e più definito degli altri corpi radioattivi recentemente scoperti, che fu ottenuto allo stato di sale puro, e che ha grandemente contribuito allo sviluppo dello studio dei fenomeni della radioattività, la quale è oggidì considerata come una vera proprietà atomica di alcuni se non di tutti i corpi.

Misura della radioattività relativa dei vari corpi. — Nello studio dei fenomeni di cui si tratta, grande importanza è dovuta alla misura del grado di radioattività posseduta dai vari corpi, misura che può esser fatta col metodo fotografico, o col metodo spettroscopico, oppure finalmente col metodo elettrico.

Il metodo fotografico consiste nel presentare un saggio del corpo da sperimentarsi innanzi ad una lastra sensibile, facendo durare la posa per alcune ore in una completa oscurità; poi sviluppando la lastra si osserva se essa è riuscita impressionata. Questo procedimento però, mentre ha il vantaggio della semplicità e di non richiedere il sussidio di alcun materiale speciale, non costituisce per altro un vero metodo di misura comparativa, ed è soltanto utile come mezzo semplice e sicuro di ricerca delle sostanze radioattive, potendo con esso distinguersi facilmente i corpi attivi da quelli inattivi.

Il metodo spettroscopico, che consiste nell'osservazione dello spettro dei corpi, affine di rintracciarvi le linee caratteristiche delle sostanze rodioattive di varia intensità, è molto più preciso del primo metodo, ma ancor assai meno sensibile di quello elettrico, usato nelle loro ricerche dai coniugi Curie.

Il metodo elettrico costituisce propriamente un vero metodo di misura comparativa, e consiste nel determinare la conducibilità acquistata dall'aria sotto l'azione delle sostanze radioattive. Questa determinazione è fatta osservando la rapidità di scarica di un elettroscopio: si fa uso a tale effetto dell'apparecchio rappresentato nelle fig. 1ª e 2ª. I due piatti *A* e *B* d'un condensatore sono collegati l'uno con la terra e l'altro con un elettroscopio a fogliette d'oro carico d'elettricità. Nelle condizioni or-

dinarie, l'aria interposta fra i due piatti è isolante, e l'elettroscopio resta carico; ma se si pone sul piatto *B* una sostanza radioattiva finamente polverizzata, l'aria diviene conduttrice, e l'elettroscopio si scarica più o meno rapidamente, secondo la maggiore o minore intensità di radiazione della sostanza attiva; misurando quindi coll'aiuto d'un microscopio *M* la velocità con la quale cadono le fogliette d'oro, si ha la misura della radioattività cercata.

Questo apparecchio è di facilissimo uso, non dà però risultati molto precisi. Quando si vuole ottenere una misura più esatta, conviene ricorrere ad un altro mezzo elettrometrico assai più sensibile, che consiste anche esso in un condensatore formato da due piatti *A* e *B* (fig. 3ª): il piatto *B* è mantenuto ad un potenziale elevato, facendolo comunicare con uno dei poli di una batteria *P* di accumulatori di un gran numero d'elementi, di cui l'altro polo è messo a terra; il piatto *A* comunica pure colla terra mediante il filo *C D*. Quando sul piatto *B* si colloca una sostanza radioattiva, si stabilisce una corrente elettrica fra i due piatti.

Il potenziale di *A* è misurato da un elettrometro *E*; se viene interrotta in *C* la comunicazione colla terra, il piatto *A* si carica, e l'indice dell'elettrometro è deviato; la rapidità di questa deviazione è proporzionale all'intensità della corrente, e può servire per misura di questa; ma è preferibile di fare tale misura neutralizzando la carica del piatto *A* in modo da mantenere sempre l'elettrometro a zero.

Le cariche di che trattasi sono nel caso concreto molto deboli, e possono venire neutralizzate mediante un quarzo piezo-elettrico *Q*.

Il quarzo piezo-elettrico, usato dai coniugi Curie, costituisce un campione di quantità d'elettricità perfettamente costante. Esso è fondato sul seguente principio: se si esercita su un cristallo di quarzo una trazione in senso normale all'asse ottico ed all'asse binario, il cristallo si polarizza elettricamente nel senso dell'asse binario, e le due facce a questo normali si caricano di elettricità di segno opposto. Ricoprendo queste facce con stagnola, si viene a formare un condensatore, che si carica quando avviene la trazione; se dopo avere scaricato le due foglie di stagno si fa cessare lo sforzo di trazione, il condensatore torna a caricarsi sulle due facce delle stesse quantità di elettricità, ma di segno contrario a quello che avevano prima.

L'apparecchio è formato d'una lamina di quarzo *Q*, lunga e sottile, convenientemente tagliata e fissata (fig. 3ª e 4ª) per lè estremità *H* e *B* a due armature metalliche, di cui la superiore *H* è attaccata ad un uncio fisso, e quella inferiore *B* serve a trasmettere la trazione prodotta da alcuni pesi posti su un piattello *P*. Le facce opposte *m n*, *m' n'* del quarzo sono coperte da foglie di stagno isolate, che si caricano di elettricità, la quale viene trasmessa agli apparati mediante due molle *r*, *r'*. La quantità di elettricità sviluppata sulle facce del cristallo è proporzionale al peso applicato sul piattello.

Per neutralizzare la carica del piatto *A*, quando è interrotta in *C* la comunicazione di questo colla terra, e quando nel piatto *B* è collocata una certa quantità di una sostanza radioattiva, si colloca sul piattello *P* un peso noto, e si regola questo colla mano, in modo che l'elettrometro non dia alcuna deviazione: allora la quantità di elettricità che passa dal piatto *B* al piatto *A*, per effetto della presenza del corpo radioattivo, è uguale a quella di segno contrario che è fornita contemporaneamente dal quarzo, e che essendo perfettamente nota può essere presa come misura esatta del potere radioattivo della sostanza da sperimentare.

Questo metodo è sensibilissimo e preciso; si può infatti con esso misurare la radioattività di un corpo, che abbia un potere radioattivo perfino 100 volte inferiore a quello dell'uranio.

Quando però si avesse un corpo, il cui potere radioattivo fosse molto grande, potrebbe avvenire che il cristallo di quarzo non fosse più in grado di fornire in un tempo conveniente la quantità di elettricità necessaria per neutralizzare quella derivante dall'azione radioattiva del corpo stesso, ed allora si ricorre al mezzo di ridurre la superficie della materia radioattiva sparsa sul piatto *B*; in questo caso la misura relativa della radioattività delle varie sostanze viene determinata, riducendo il valore ottenuto dell'intensità della corrente ad una stessa superficie radiante per tutti i corpi.

Nel caso che la superficie su cui occorre operare, stante il grande potere della sostanza, fosse molto piccola, ad evitare facili errori, si preferisce allora di aumentare la distanza dei due piatti.

Variando a piacere la differenza di potenziale fra i due piatti, varia nello stesso senso anche la corrente che si ottiene, ma per potenziali molto elevati questa tende ad un valore limite che è praticamente costante. È appunto questo valore limite che si prende per misura della radioattività del corpo. L'ordine di grandezza delle correnti-limite che si ottengono coi composti d'uranio è di 10^{-11} *ampère*, essendo 8 *cm* il diametro dei piatti e 3 *cm* la loro distanza.

Prendendo per unità di corrente tale valore limite, si può costruire il diagramma della fig. 5,ª che rappresenta la variazione della corrente in funzione della differenza di potenziale.

Estrazione dei sali di radio. — Premesse queste nozioni generali sulla misura della radioattività dei corpi, passiamo ora a trattare specialmente del radio. Questo corpo si trova in piccolissime tracce in un certo numero di minerali contenenti fra altro sali di uranio; in Europa è stato estratto finora dalla *pechblenda* di Joachimsthal in Boemia, che è un minerale d'ossido d'uranio, accompagnato da molti altri metalli, come il ferro, lo zinco, l'alluminio, il calcio, il piombo, il bismuto, il rame, l'arsenico, l'antimonio, e da sostanze radioattive, come il polonio, il radio e l'attinio.

Il trattamento della *pechblenda*, per l'estrazione del radio, si divide in tre fasi distinte.

Nella prima fase, che può essere eseguita sul luogo stesso d'estrazione, si toglie tutto l'uranio contenuto nel minerale, che a tal uopo viene tritato e grigliato, mescolandolo con carbonato di soda, e poi lavato con acqua calda e quindi con una soluzione diluita d'acido solforico, la quale raccoglie tutti i sali d'uranio.

Nella seconda fase, da eseguirsi in laboratorio, si opera sul residuo ottenuto dalla fase precedente, trattandolo con acido cloridrico concentrato; dalla soluzione ottenuta si possono ricavare il polonio e l'attinio, che precipitano rispettivamente coll'idrogeno solforato e coll'ammoniaca. Il radio rimane nella parte non disciolta, che viene lavata e trattata con una soluzione concentrata e bollente di carbonato di soda, poi, dopo averla ancora lavata, viene attaccata con acido cloridrico diluito; dalla soluzione filtrata si ottengono, mediante l'acido solforico, precipitati di solfati di bario radiferi contenenti anche calce, piombo, ferro e qualche traccia di polonio e di attinio.

Con una tonnellata di residuo si possono ottenere da 10 a 20 *kg* di solfati radiferi, che hanno un'attività sessanta volte più grande di quella dell'uranio metallico.

La terza ed ultima fase consiste nel purificare questi solfati trasformandoli in bromuri, e separando per cristallizzazione con frazionamenti successivi i sali di radio. È questa una operazione lunga, difficile e complessa, che richiede infinite cure pazienti e minute, sulle quali per brevità non intratterremo i nostri lettori.

Si sono in questo modo ottenuti vari sali di radio, come il bromuro, il cloruro e l'azotato, che hanno una radioattività di circa un milione di volte più grande di quella dell'uranio puro; ma non è stato finora preparato il radio allo stato metallico, cosa che, pur essendo di poco interesse per l'uso pratico, potrebbe per altro effettuarsi facilmente impiegando il metodo di Bunsen per la preparazione del bario.

Occorrono circa 10 tonnellate di pechblenda per avere 1 *g* di bromuro di radio.

Caratteri dei sali di radio. — Il bromuro di radio ha, come si è già detto, una radioattività circa un milione di volte maggiore di quella dell'uranio metallico; tutti i sali di radio hanno lo stesso aspetto di quelli corrispondenti di bario, quando sono preparati allo stato solido: essi sono bianchi, ma si colorano col tempo in giallo ed anche in violetto. Anche chimicamente i sali di radio hanno proprietà del tutto analoghe a quelle dei corrispondenti sali di bario; però il cloruro ed il bromuro di radio sono meno solubili di quelli di bario, e questa proprietà è stata utilizzata appunto per separare i sali dell'uno dei metalli da quelli dell'altro.

È stato osservato che il cloruro di radio, allo stato solido o in soluzione, sviluppa continuamente idrogeno, ed in un caso si è visto che sviluppa anche odore di cloro.

I sali di radio dànno alla fiamma una bella colorazione di carminio.

Dall'esame spettroscopico, fatto da Demarçay, da Runge e Pucht e da Crookes, è risultato che lo spettro del radio è molto brillante ed ha le caratteristiche di quello dei metalli alcalino-terrosi.

Il peso atomico del radio, determinato dalla signora Curie, è uguale a 225.

Tutti i sali di radio sono luminosi nell'oscurità, in grado maggiore, pel cloruro e pel bromuro, quando sono scaldati, e progressivamente minore di mano in mano che assorbono l'umidità; specialmente il cloruro ed il bromuro sono molto igroscopici, tanto che per conservare lo splendore da essi acquistato col riscaldamento, bisogna metterli in tubi di vetro ben chiusi. La luce emanata dai sali di radio si può assomigliare a quella emessa da una lucciola, e può raggiungere tale intensità da essere percepita anche di pieno giorno.

I sali di radio sviluppano calore spontaneamente ed in modo continuo: un grammo di bromuro di radio, preparato da alcuni mesi, fornisce in media 100 piccole calorie all'ora; dà, cioè, in un'ora tanto calore da fondere una quantità di ghiaccio pari al suo peso.

Questo sviluppo di calore può essere messo in evidenza anche con un mezzo grossolano, come, per esempio, con un semplice termometro. Se si pongono infatti in un vaso, da cui il calore non possa disperdersi, un'ampolla contenente 7 *dg* di bromurò di radio ed un termometro, questo, quando l'equilibrio termico è stabilito, indica costantemente un eccesso di temperatura di 3 gradi sull'indicazione d'un altro termometro posto nelle stesse condizioni del primo, ma con un ampolla contenente qualunque altra sostanza inattiva.

Il calore sviluppato dal radio può essere utilizzato anche per far bollire un gas liquefatto: da analoga esperienza eseguita coll'idrogeno liquido è risultato che 7 *dg* di bromuro di radio hanno prodotto circa 70 cm^3 di idrogeno gassoso al minuto.

La quantità di calore fornita da un sale di radio è piccola quando il sale è di recente preparazione, ma cresce col tempo fino a raggiungere un valore costante a capo d'un mese circa.

Anche la radioattività dei sali di radio varia nello stesso modo della quantità di calore da essi sviluppato: in capo ad un mese dalla preparazione del sale allo stato solido, tale attività che era andata crescendo diviene costante ed è da 4 a 5 volte maggiore di quella iniziale. Inversamente, invece, l'attività d'una soluzione appena fatta è grande e diminuisce fino a raggiungere un valore limite, che può essere molto minore di quello che aveva la radioattività del corpo appena preparato

Riscaldando un sale di radio, la sua attività diminuisce, ma ritorna poi al suo valore primitivo, quando il corpo è portato di nuovo alla temperatura ambiente.

Radiazioni dei sali di radio. — Le radiazioni dei sali di radio si propagano in linea retta, non sono riflesse, nè rifratte, nè polarizzate, e formano un fascio complesso di raggi, che si possono dividere in tre gruppi principali, chiamati da Rutherford rispettivamente α, β e γ, e che furono distintamente separati mediante l'azione d'un intenso campo magnetico.

Se si pone una piccolissima quantità d'un sale di radio nella cavità di una piccola coppa di piombo P (fig. 6ª), si ha un fascio di raggi rettilinei; ma se si colloca questa coppa entro un campo magnetico uniforme e molto intenso, prodotto da una potente elettrocalamita (fig. 7ª), disposta in modo che il suo polo nord sia anteriormente al piano della figura ed il polo sud posteriormente alla coppa, i tre gruppi di raggi si separano: i raggi α sono deviati leggermente a sinistra, rispettivamente alla loro primitiva direzione rettilinea, e formano la parte più importante della radiazione; i raggi β sono fortemente deviati verso destra, e cioè nello stesso senso e modo dei raggi catodici; i raggi γ infine non deviano affatto dalla primitiva direzione del fascio, sono analoghi ai raggi Röntgen e non formano che una minima parte delle radiazioni del radio.

Raggi α. — I raggi α del radio sono pochissimo penetranti e rapidamente assorbiti dall'aria; una lamina d'alluminio di alcuni centesimi di millimetro di grossezza li arresta completamente. La legge colla quale questi raggi vengono assorbiti dai diaframmi permetterebbe, anche indipendentemente dall'azione d'un campo magnetico, di distinguerli da quelli di Röntgen: nell'attraversare, infatti, diaframmi successivi, i raggi α divengono sempre meno penetranti, mentre l'opposto avviene coi raggi Röntgen. Essi sono deviati pochissimo, ma tutti egualmente, anche dai campi elettrici e magnetici più intensi, e possono considerarsi come traiettorie di proiettili animati di grandi velocità e carichi di elettricità positiva; la velocità di questi proiettili sarebbe per altro 20 volte minore di quella della luce, e la loro massa equivarrebbe a quella d'un atomo d'idrogeno.

I raggi α sono quindi analoghi ai *raggi canali* che Goldstein ha trovato esistenti in un tubo di Crookes, insieme coi raggi catodici, ma diretti in senso inverso di questi.

Raggi β. — I raggi β del radio sono analoghi ai raggi catodici, e vengono facilmente deviati da un campo magnetico nello stesso modo di questi ultimi. Essi formano un fascio eterogeneo di raggi, che hanno diverso potere di penetrazione e sono inegualmente deviati da uno stesso campo magnetico. Alcuni di essi sono facilmente assorbiti da una lamina d'alluminio di qualche centesimo di millimetro di grossezza, altri invece attraversano parecchi millimetri di piombo; le traiettorie descritte da tali

raggi deviati sono circolari e situate in un piano normale alla direzione del campo magnetico.

I raggi β sono carichi di elettricità negativa, come i raggi catodici, ed i diaframmi che li assorbono si caricano infatti di elettricità di questo segno, ma in piccola quantità, che da esperienze fatte è risultata in ragione di 10^{-11} *coulomb* per secondo, avendo impiegato un cloruro di bario radifero molto attivo disposto a strato di 0,2 *mm* di grossezza su una superficie di 2,5 cm^2

Il radio è il primo esempio d'un corpo che si carichi spontaneamente di elettricità.

I raggi β si possono considerare come proiettili (elettroni) carichi di elettricità negativa, dotati di grandi velocità, che variano nei differenti raggi d'uno stesso fascio da $2,36 \times 10^{10}$ a $2,83 \times 10^{10}$ *cm* per secondo (come si vede queste velocità sono molto prossime a quella della luce): la massa di questi elettroni sarebbe circa 2000 volte più piccola di quella di un atomo d'idrogeno.

Questi raggi inoltre possono diffondersi in tutte le direzioni quando attraversano un corpo.

Raggi γ. — Essi sono, come si è accennato, del tutto comparabili a quelli di Röntgen, non possiedono alcuna carica di elettricità, e certuni di essi hanno un potere straordinario di penetrazione, potendo attraversare lamine di piombo perfino di parecchi centimetri di grossezza.

Effetti prodotti dai raggi del radio. — I raggi emessi dai sali di radio rendono fluorescente un gran numero di corpi, come i sali alcalini e alcalino-terrosi, il solfato doppio d'uranio e di potassio, le materie organiche (come la carta, il cotone, le pelli), il quarzo ed il vetro. Fra i più sensibili è da notarsi il platino-cianuro di bario, che prende una bella fosforescenza di color verde e quello di potassio che diviene azzurro. Il vetro di Turingia, la willemite (cristallo di silicato di zinco naturale), il solfuro di zinco ed il diamante divengono luminosi e dànno bagliori molto vivi.

La fosforescenza è molto visibile anche se il corpo fosforescente è posto a 2 o 3 *m* di distanza dal sale di radio, quando però questo è molto attivo. La bella fosforescenza ottenuta col diamante può servire come applicazione pratica per riconoscere il diamante vero dalle sue imitazioni, che prendono una luminosità assai più debole di quello.

I raggi del radio colorano il vetro in violetto, in bruno ed in nero; questa colorazione avviene nella massa del vetro e persiste anche quando si allontana il sale di radio che l'ha prodotta. I sali alcalini si colorano in giallo, in violetto, in azzurro ed in verde; il quarzo trasparente diviene come affumicato; il topazio incolore prende una tinta giallo-aranciata.

Il vetro, che sia stato colorato col radio, torna a perdere la sua colorazione, quando sia riscaldato sino alla temperatura di circa 500°, e con-

temporaneamente questa decolorazione è acc mpagnata da un'emissione di luce.

Probabilmente questi fenomeni sono dovuti a qualche trasformazione chimica del corpo, alla quale sia intimamente collegata la produzione di luce.

Le radiazioni del radio producono nei corpi anche reazioni chimiche ben definite; così il fosforo bianco si trasforma in fosforo rosso, l'aria si trasforma in ozono, la carta ingiallisce e diviene fragile. Gli stessi sali di radio sembrano soggetti ad un'alterazione chimica sotto l'azione dei propri raggi; essi infatti si colorano, sviluppano idrogeno e composti ossigenati di cloro o di bromo, secondo che i detti sali sono cloruri o bromuri.

I raggi del radio agiscono, come si è già accennato, sulle lastre fotografiche e possono dare radiografie come quelle che si ottengono coi raggi *X*, ma in modo molto più semplice. Una piccola ampolla di vetro contenente alcuni centigrammi d'un sale di radio può sostituire a questo scopo un tubo di Crookes con tutti gli apparecchi che occorrono pel suo funzionamento. Si può così operare anche a distanza, e si ottengono radiografie ben distinte come quella rappresentata nella fig. 8ª. In tal modo vengono utilizzati i raggi β e γ, essendo i raggi α rapidamente assorbiti; ma le radiografie così ottenute mancano di nitidezza e di precisione, a causa dei raggi β che attraversando l'oggetto si diffondono e generano confusione nei particolari. Si rimedia a ciò sopprimendo i raggi β mediante una potente elettrocalamita che li faccia deviare. S'impiega a tal scopo l'apparecchio indicato nella fig. 9ª: l'oggetto è posto in *O* sopra la lastra sensibile *P* avvolta in carta nera; il sale di radio è situato in *R* entro un'ampolla di vetro e fra i poli d'un'elettrocalamita; quando questa è eccitata, i soli raggi γ arrivano ad impressionare la lastra. Siccome però essi non formano, come è noto, che una piccola parte delle radiazioni, per ottenere una radiografia, occorre in generale una posa molto lunga, che per altro può essere diminuita, avvicinando sempre più l'oggetto all'ampolla del radio. Così ad esempio la radiografia d'un portamonete richiede un giorno di posa, impiegando alcuni centigrammi di sale di radio posti alla distanza di 1 *m* dalla lastra e dall'oggetto che vi sta sopra; se si riduce tale distanza a soli 0,20 *m*, si può avere lo stesso risultato in un'ora soltanto.

Si è già visto che i raggi del radio rendono conduttrice l'aria da essi attraversata, e che anzi questa importantissima proprietà è stata utilizzata nella misurazione della radioattività. Questo fenomeno della conducibilità dei gas è analogo a quello che si ottiene coi raggi *X* e viene così spiegato teoricamente: sotto l'influenza della radiazione, il gas è *ionizzato*, cioè le sue molecole si dissociano creando centri carichi di elettricità, detti *ioni*, i quali sono tanto più numerosi, quanto è maggiore la

radioattività del corpo radiante, e rendono nello stesso grado altrettanto più conduttore il gas.

Come applicazione pratica di questa proprietà, si può citare l'impiego che si potrebbe fare del radio nello studio dell'elettricità atmosferica, sostituendo con molto vantaggio i sali di radio alle fiamme ed agli apparecchi di lord Kelvin usati finora a tale scopo. A questo effetto il corpo radioattivo è racchiuso in una scatoletta metallica piatta, una faccia della quale è costituita da una lamiera sottile di alluminio, che è il metallo più trasparente ai raggi di Becquerel (1): questa scatola è posta alla sommità d'un'asta metallica comunicante con un elettrometro. L'aria è resa conduttrice presso l'estremità dell'asta, e questa assume perciò il potenziale dell'atmosfera che l'attornia, potenziale che viene misurato coll'elettrometro.

Il signor Curie ha mostrato che i raggi del radio agiscono sui dielettrici liquidi come sull'aria, comunicando loro un certo grado di conducibilità: questo fenomeno si riscontra nell'etere di petrolio, nell'olio di vaselina, nella benzina, nell'anilina, nel solfuro di carbonio e nell'aria liquida.

Relativamente agli effetti fisiologici delle radiazioni del radio, è stato assodato che esse agiscono sull'epidermide distruggendola parzialmente, e producendo dopo alcuni giorni macchie rossastre e poi piaghe, che richiedono parecchi giorni ed anche mesi per la guarigione, secondo che l'esposizione della pelle ai raggi è stata di breve o di lunga durata, e cioè da meno di un'ora a più ore. Sono noti a questo riguardo i tentativi fatti dai medici per guarire il lupus, il cancro e le malattie della pelle, mediante i raggi del radio; tentativi che sembra abbiano dato già buoni risultati. Gli stessi raggi agiscono pure sull'occhio, che risente anche attraverso la palpebra chiusa una sensazione luminosa. Il radio ha leggiera azione battericida, impedendo lo sviluppo delle colonie di microbi, agisce fortemente sul midollo spinale e sul cervello degli animali, paralizzandoli e potendo anche arrecare loro la morte; agisce infine sulle piante ingiallendo e corrodendo le foglie.

La radioattività indotta dal radio. — Un'altra importantissima proprietà del radio è quella denominata dai fisici *radioattività indotta*, in virtù della quale tutti i corpi situati per qualche tempo in vicinanza d'un sale di radio acquistano le proprietà radianti di questo e divengono essi stessi radioattivi emettendo raggi Becquerel. Questo fenomeno si produce molto intensamente, se i corpi si trovano entro un recinto chiuso in presenza d'un sale di radio solido o meglio in soluzione.

---

(1) I corpi che assorbono più facilmente queste radiazioni sono il piombo ed il platino; l'alluminio invece le lascia passare; le sostanze organiche sono relativamente molto trasparenti ai detti raggi. *(N. d. D.)*

Se entro un recinto M (fig. 10ª) si collocano una cassula a contenente un sale di radio e diverse sostanze A, B, C, D, E inattive, queste dopo un certo tempo divengono radioattive; sottraendole all'azione del radio ed estraendole dal recinto, esse emettono raggi di Becquerel con una attività misurabile mediante i noti metodi e indipendente dalla loro natura, e la conservano per un certo tempo, durante il quale l'attività stessa diminuisce a poco a poco fino ad annullarsi.

La legge con cui avviene questa diminuzione è data da una equazione esponenziale in funzione del tempo, secondo la quale la radioattività indotta varia in modo relativamente complesso dapprincipio, ma dopo due ore essa diminuisce di metà ogni mezz'ora circa (precisamente ogni 28 minuti).

Se il corpo è stato soggetto all'azione del radio per più di 24 ore, la detta legge può essere espressa da:

$$I = I_0 \left(a\, e^{bt} - (a-1)\, e^{ct}\right)$$

ove I_0 è la radioattività indotta che il corpo manifesta all'istante iniziale in cui è sottratto all'azione del radio, I è quella dopo un tempo t, ed i coefficienti hanno rispettivamente il valore di:

$$a = 4,2 \quad ; \quad b = 0{,}000413 \quad ; \quad c = 0{,}000538.$$

Questa legge può essere rappresentata dalla curva 1 nel diagramma della fig. 11ª, in cui sono presi per ascissa il tempo in ore, e per ordinate i logaritmi dei valori della radioattività indotta. Dopo le prime due ore, uno dei due esponenti acquista un valore trascurabile rispetto all'altro, e la curva si trasforma sensibilmente in una retta.

Se la durata dell'azione del radio è stata minore di 24 ore, la curva assume diverse forme, che sono indicate nello stesso diagramma e contrassegnate colle rispettive durate di attivazione.

La natura e la pressione del gas contenuto nel recipiente chiuso della fig. 10ª e la posizione relativa delle sostanze A, B, C, D, E non hanno alcuna influenza sulla radioattività presa da queste, la quale è proporzionale alla quantità del sale di radio; tuttavia la radioattività indotta su una faccia d'una lamina è tanto maggiore, quanto più grande è lo spazio libero esistente innanzi ad essa: così la faccia interna di ciascuna lamina della sostanza A (fig. 10ª) è meno attiva della faccia esterna.

La radioattività indotta può essere trasmessa da un corpo ad un altro per mezzo del calore; così, se si scalda una lamina radioattiva di platino tenendola presso un'altra lamina mantenuta fredda, la radioattività della prima scompare per passare nella seconda, la quale riperde in seguito la sua attività, secondo una legge complessa che dipende dalla temperatura a cui essa è stata resa attiva.

Dai risultati ottenuti in proposito, si può ammettere che la radioattività acquisita dai corpi solidi passa per tre stati successivi e distinti, che possono essere rivelati appunto dall'azione della temperatura.

La radioattività può essere indotta nei corpi anche per soluzione, te-nendo cioè mescolata per qualche tempo una soluzione d'un corpo con un'altra di un sale di radio; separando poi il corpo sciolto dal radio, si ot-tiene che quello è divenuto radioattivo. Così si è potuto rendere attivo, per esempio, un sale di bario, che conserva la propria attività anche dopo diverse trasformazioni chimiche; ciò che indica essere appunto la radio-attività una ***proprietà atomica*** abbastanza stabile, sebbene essa scompaia col tempo, e non sia caratterizzata nello spettro del corpo da nessuna delle linee proprie del radio.

È notevole il fatto, osservato in alcune esperienze, che la radioattività può essere indotta nei corpi anche senza la presenza d'alcuna sostanza radioattiva: il signor Villard ha potuto infatti rendere attivo il bismuto sottoponendolo come anodo all'azione dei raggi catodici in un tubo d Crookes.

Questo fenomeno è di grande importanza pei fisici, perchè potrebb rivelare la causa della radioattività spontanea dei corpi che ne sono dotati

L'emanazione del radio. — La radioattività indotta non è per altr generata propriamente dalle radiazioni del sale di radio, ma precisamente d questo stesso sale, allorchè è messo a contatto dei vari corpi direttament o mediante un gas qualunque che vi si frapponga. Se, infatti, nella dett esperienza della fig. 10ª, il sale di radio invece di essere contenuto i una cassula aperta fosse messo in un'ampolla di vetro chiusa, non s manifesterebbe più la radioattività indotta nelle sostanze che si trovan entro il recinto M.

Per spiegare questo fenomeno, il Rutherford suppone che il radio svi-luppi continuamente una sostanza gassosa radioattiva, chiamata ***emana-zione***, la quale si spanda nello spazio, si mescoli coi gas circostanti e agisca in un modo particolare sulla superficie dei corpi rendendoli ra-dioattivi. Tutti i gas, quindi, che circondano un sale di radio diventan radioattivi, e se essi vengono poi separatamente trasportati in un re-cinto chiuso, insieme con altre sostanze solide o liquide, comunicano a queste ultime la radioattività per contatto; in questo caso però il ga perde a poco a poco il potere radiante, perchè l'***emanazione*** contenut in esso si distrugge spontaneamente con una rapidità tale, che la su quantità si riduce alla metà in capo a quattro giorni.

Questa rapidità è stata misurata con esattezza, e si è trovato che ess segue rigorosamente una legge esponenziale della forma: $I = I_0\, e^{-k}$ ove I_0 è la radioattività del gas all'istante iniziale, I quella dopo u certo tempo t, e k una costante che, prendendo per unità di tempo i secondo, ha il valore di $2{,}01 \times 10^{-6}$. Questa legge è assolutamente in variabile, qualunque siano le condizioni dell'esperienza, e cioè dimension e natura del recipiente che contiene il gas, pressione e natura di quest temperatura, intensità iniziale del fenomeno

Quando si tolgono dal recipiente chiuso i corpi che sono stati esposti all'azione del radio, si rileva che essi possono emettere alla loro volta una certa quantità di *emanazione*, che bisogna supporre abbiano ritenuta in loro e che poi rilascino libera. La maggior parte dei corpi perdono questa *emanazione* nei primi venti minuti dopo la loro uscita dal recinto chiuso di attivazione; certi corpi solidi, però, come la celluloide, il caucciù, la paraffina, hanno la proprietà di non perdere l'*emanazione* ritenuta, se non durante parecchie ore ed anche per alcuni giorni.

La legge di disattivazione per questi corpi è allora completamente modificata rispetto a quella di cui si è già parlato (vedi fig. 11ª), e può essere rappresentata dal diagramma della fig 12ª, in cui le varie curve sono contrassegnate col nome di ciascun corpo e colla durata della loro attivazione.

Se questa durata è stata molto lunga, ciascuno dei detti corpi diminuisce di attività (ossia perde l'*emanazione*) secondo la legge ordinaria, cioè di metà ogni 28 minuti, ma la sua attività non sparisce del tutto e si conserva per qualche anno, con una intensità che è parecchie migliaia di volte più piccola di quella iniziale.

L'*emanazione* produce effetti di fosforescenza, si diffonde da un recipiente ad un altro, anche per tubi capillari, in una quantità che è direttamente proporzionale alla quantità di *emanazione* contenuta nel recipiente e alla sezione del tubo, ed in ragione inversa alla lunghezza di questo; essa inoltre si dilata come un gas e segue la legge di Gay-Lussac e di Mariotte. Rutherford e Soddy hanno inoltre mostrato che l'*emanazione* si condensa nell'aria liquida: una corrente d'aria carica d'*emanazione* perde le sue proprietà radioattive, traversando un serpentino immerso nell'aria liquida, e torna a riacquistarle se si riporta il serpentino alla temperatura iniziale; questa specie di evaporazione avviene alla temperatura di −150°, che si assume come temperatura di condensazione dell'*emanazione*.

Le proprietà manifestate dall'*emanazione* tendono a mostrare che essa sia un vero gas radioattivo della famiglia dell'argon, come ammette Rutherford. Tuttavia questa ipotesi allo stato presente delle cose non è bastantemente confermata su tutti i punti della questione: così, per esempio, non si è trovato ancora che l'*emanazione* abbia una pressione, nè uno spettro caratteristico, nè si è potuto ottenere con essa alcuna combinazione chimica; ciò non ostante, le recenti ricerche eseguite in proposito non fanno che avvalorare sempre più tale ipotesi.

Sull'*emanazione* diremo infine che essa si trova in piccole proporzioni nell'atmosfera, più sulla sommità delle montagne, che nelle pianure ed al livello del mare, particolarmente poi nelle grotte e nelle caverne sotterranee. Anche i gas estratti da certe acque minerali naturali ne contengono qualche traccia; le acque del mare e dei fiumi ne sono invece quasi del tutto prive.

Trasformazione dei sali di radio in elio — Ramsay e Sodd
osservato la presenza dell'elio nei gas racchiusi per qualche tem
ampolla contenente un sale di radio, e questa presenza fu rile
l'esame dello spettro di essi gas. Dai risultati di esperienze st
mente fatte, si può supporre che l'elio sia uno dei prodotti in c
solve l'*emanazione*, essendo la produzione dell'elio contempor
sparizione dell'attività dei detti gas. È evidente l'importanza
ipotesi che porterebbe per conseguenza la trasformazione d'un c
plice in un altro affatto distinto: il radio in elio. Questo risu
quanto strano possa apparire, non sarebbe per altro in disaccordo
che l'elio si trova solamente nei minerali contenenti uranio e r
estrae da essi per mezzo del riscaldamento.

***

Come conclusione di questo rapido esame delle proprietà d
radio, riportiamo il seguente brano con cui il signor Giacor
termina il suo articolo sul radio, qui in massima parte riprod

« I sali di radio, o più generalmente tutti i corpi radioattiv
« costituire altrettante sorgenti d'energia, che si rivela sotto
« raggi Becquerel, di sviluppo d'*emanazione*, di energia elettri
« e luminosa, e di produzione di calore.

« D'altra parte il radio sembra conservare sempre le stesse prop
« modificarsi: questi fatti appariscono in disaccordo coi princip
« tali della meccanica, e siccome abbiamo sempre grande fiduc
« cipio della conservazione dell'energia, la prima questione d
« quella di sapere donde proviene questa energia.

« Tutti si sono sovente chiesti se l'energia è creata nei co
« tivi, oppure se essa perviene a questi corpi da sorgenti est
« due modi di vedere sono stati il punto di partenza di nume
« fra le quali ne riterremo due che presentemente sembrano l
« sfacenti.

« Si può, per esempio, supporre che il radio sia un eleme
« evoluzione, che i suoi atomi si trasformino lentamente, ma
« tinuo, e che l'energia da noi percepita sia quella, senza dub
« revole, proveniente dalla trasformazione degli atomi; il fat
« sviluppa permanentemente calore avvalora tale ipotesi.

« Questa trasformazione sarebbe d'altra parte accompag
« perdita di peso dovuta all'emissione di particelle materiali
« continuo d'*emanazione*. Fino all'ora presente alcuna variazion
« è stata riscontrata con certezza; tuttavia il fatto che i sal
« ducono *emanazione*, che si trasforma in elio, permette di
« essi perdano di peso; ciò che dà un considerevole valore a

.g. 8ª

Fig. 9ª

Fig. 10ª

1ª

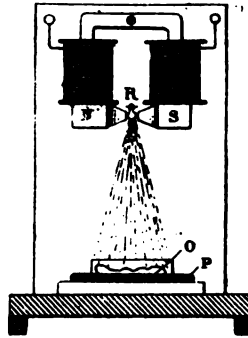
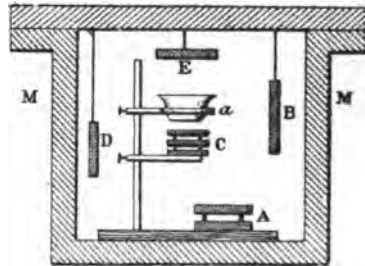
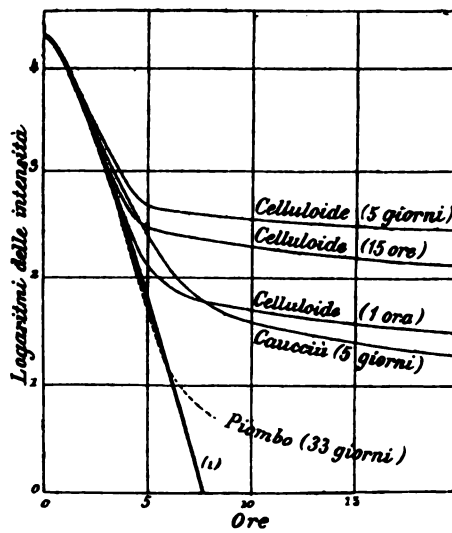
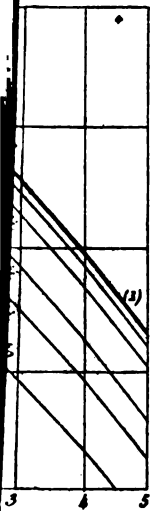



Fig. 12ª

Del resto le esperienze sulla variazione di peso, fondate sulla determinazione del peso dell'elio prodotto, sono ancora in corso di esecuzione.

La seconda ipotesi consiste nel supporre che esistano nello spazio radiazioni ancora sconosciute ed inaccessibili ai nostri sensi: il radio sarebbe capace di assorbire l'energia di questi raggi ipotetici e di trasformarla in energia radioattiva.

Queste due ipotesi non sono forse incompatibili; in ogni caso vi sono molte ragioni da invocare in pro e contro questi diversi modi di vedere, ... il più spesso i tentativi fatti, per verificare sperimentalmente le conseguenze di tali ipotesi, hanno dato risultati negativi ».

Da quanto è stato esposto si può desumere l'importanza del movimento ...ntifico provocato dalla eminente scoperta dei coniugi Curie, la quale ... è destinata certamente a rimanere negli sterili confini del campo ...ico, ma entrerà presto in quello fruttifero delle applicazioni imme...e; giacchè le ricerche ed i grandi ritrovati della scienza pura, per ...nto astrusi possano essi sembrare a prima vista, conducono sempre, e ... presto di quanto non si creda, a risultati utili nella pratica.

A.

ESPERIMENTI ESEGUITI IN NORVEGIA DOPO L' ADOZIONE DEL NUOVO MATERIALE DA CAMPAGNA.

...ome venne già riferito in questa *Rivista*, la Norvegia ha adottato ...ntemente un materiale da campagna Ehrhardt da 7,5 *cm* con affusto ...formazione (1). Dopo l'adozione di questo materiale vennero eseguite ... esso alcune esperienze, di cui troviamo cenno nel n. 11 del *Militär-...chenblatt*, e che crediamo utile far conoscere ai nostri lettori per le ...clusioni che da esse si sono potute trarre.

...e esperienze in parola vennero ordinate nel giugno 1903 dal Mini...ro della difesa, allo scopo di accertare le proprietà balistiche del nuovo ...nnone, come pure al fine di concretare in breve tempo un regolamento ...i tiro e d'istruzione per l'impiego del materiale già adottato. La somma ...nziata per l'esecuzione di tali esperienze fu di 15 000 corone, pari a ...ca 21 000 lire, compresovi il costo delle munizioni da impiegarsi.

(1) V. *Rivista*, anno 1904, vol. I, pag. 104.

Materiale.

Risponde bene a tutte le qualità richieste. E' forte e resistente in ogni
a parte ed il cannone tira con precisione e sicurezza.

Gli apparecchi di puntamento, i quali all'epoca dell'acquisto del mate-
ile erano i migliori esistenti, non rispondono ora più ai requisiti di un
oderno apparecchio di puntamento, poichè lo sviluppo preso da questi
eccanismi è stato eccezionalmente rapido. Occorrerà perciò provvedere
cannone da campagna di un nuovo apparecchio di puntamento, ed a
anto sembra la fabbrica Ehrhardt ha già proposto a questo scopo un
so con cannocchiale panoramico.

Non si riscontrarono difficoltà nella carica, nè speciali inconvenienti di
ualsiasi genere, e venne provato che gli scudi si applicano facilmente
l'affusto e che il loro trasporto sui cassoni non dà luogo ad alcuno
peciale appunto. Gli scudi, anche se drizzati, non impediscono che i ser-
nti possano sedere sui seggioli.

Munizioni.

La nuova polvere in tubetti di Rödfos dà un fumo troppo forte e deve
sere cambiata.

Le spolette funzionarono in modo eccezionalmente regolare e indica-
no che anche alle massime distanze del tiro a tempo (5600 *m*) lo
rapnel potrebbe fortemente danneggiare il bersaglio. Esse quindi cor-
spondono a tutti i necessari requisiti e certo sono le migliori che si
no ora.

Lo shrapnel, il quale è del modello presentemente adoperato dapper-
tto in Europa, tiene molto riunito il fascio delle pallette, per cui si ri-
iede nel suo impiego una buona distribuzione del fuoco ed un esatto
ntamento. Del rimanente corrisponde ai requisiti di solito richiesti
in ispecie è molto efficace la sua azione in profondità.

Vennero eseguiti due volte tiri con munizioni rimaste nell'acqua, una
lta 15′ e l'altra 30′. Essi provarono che le cariche non avevano sofferto
cun danno e dimostrarono che non vi è, riguardo alle munizioni, alcun
conveniente per l'artiglieria da campagna a guadare i corsi d'acqua,
che se la loro profondità è tanto grande che l'acqua penetri nelle
tture.

Scudi.

Gli scudi, della grossezza di 3,5 *mm*, si dimostrarono molto resistenti
ntro le pallette, le quali produssero solo deboli ammaccature. Al con-
trario essi furono traversati con facilità da spolette e principalmente da

schegge. Il modo di collegamento degli scudi ai seggioli corrisponde be al suo scopo ed il tiro eseguito contro gli scudi non vi ha prodotto alcu rottura.

Dagli esperimenti è inoltre risultato che la grande gittata del tiro d cannoni moderni, come pure il perfezionamento delle munizioni, ha mod cato la zona d'azione dell'artiglieria da campagna. Si dimostrò, come abbian visto, che un tiro a tempo a 5000 *m* dà buoni risultati, per cui è da ritener che l'artiglieria da campagna, se ha una grande efficacia sino a 4500 può danneggiare un bersaglio di estensione considerevole anche a 5500 Le distanze di combattimento, sulle quali ci si è fondati sino ad ora, d vrebbero essere quindi aumentate.

Le esperienze di Norvegia infine hanno provato che lo shrapnel rimar anche in avvenire il proietto principale dell'artiglieria, mentre l'efficac della granata, specie alle maggiori distanze, è limitata.

Ecco ora alcuni dati numerici relativi al materiale di cui abbiamo fat parola, e tratti dalla *Revue militaire suisse* del febbraio.

CANNONE.

Calibro	75 *m*
Lunghezza	2325 " 31 calib
Numero delle righe	28
Profondità delle righe	0,75 *m*
Inclinazione iniziale delle righe	3°
Inclinazione finale	7°
Peso del cannone coll'otturatore	330 *kg*

AFFUSTO.

Ginocchiello	1
Rinculo del cannone	da 1 a 1,25
Diametro delle ruote	1,30
Lunghezza della sala	1,585
Massima elevazione	15°30'
Massima depressione coll'affusto corto	5°
Id. id. allungato	7°
Campo totale di tiro orizzontale	7°
Distanza orizzontale fra la sala ed il vomero ad affusto allungato	2,3
Distanza orizzontale fra la sala ed il vomero ad affusto corto	2,1

so del pezzo in batteria con 10 *kg* di armamenti	998	*kg*
so degli scudi amovibili	25	»
ssione della coda sul terreno	71	»

AVANTRENO.

so con munizioni	775	*kg*
pi trasportati	36	

VETTURA-PEZZO.

so totale con munizioni	1773	*kg*

CASSONE.

pi trasportati	112	

MUNIZIONI.

ghezza di una carica completa	511,5	*mm*
so di una carica completa	8,25	*kg*
so dello shrapnel	6,50	»
mero delle pallette di 11 *g*	280	
cità iniziale del proietto	500	*m*

G.

LE STRADE FERRATE DELLA COREA.

a un articolo pubblicato dal sig. Tixteneff nel fascicolo n. 10 del *nii Sbornik* del decorso anno togliamo le seguenti notizie circa le de ferrate della Corea.

È noto che una delle conseguenze della guerra cino-giapponese fu il noscimento dell'indipendenza della Corea. Da quell'epoca gli Europei gli Americani, che sino allora erano piuttosto scarsi in quella penisola, accorsero, nella speranza di accaparrarsi le vantaggiose imprese commerciali e di trar profitto dei prodotti naturali (fra cui è l'oro) del nuovo co paese. Le missioni diplomatiche fecero a gara per ottenere dal erno coreano concessioni per lo sfruttamento delle ricchezze minerali er la costruzione delle linee ferroviarie progettate.

oi principali concorrenti europei, accorsero anche i Giapponesi.

li Americani, per i primi, ricevettero nel 1896 la concessione per la uzione della strada ferrata da Seul a Cemulpo e per l'estrazione

dell'oro nel circondario di Insan, nella provincia di Peng-jang (nel sett
trione della Corea). Quasi contemporaneamente la Francia ottenne la conc
sione per la costruzione della strada ferrata da Seul a Vigiù (alle foci del fiu
Ja-lu, al confine cinese). Nel 1898 i Giapponesi ebbero la concessione de
strada ferrata da Seul a Fusan. Verso la stessa epoca gli Inglesi, i T
deschi ed i Giapponesi ricevettero le concessioni per lo sfruttamen
delle ricchezze minerali nei vari distretti; gli Inglesi a settentrione, nel
provincia di Peng-jang, i Tedeschi ad oriente, vicino alle comunicazio
da Seul a Gensan nella provincia di Am-iung ed i Giapponesi al su
nel Cen-giù. A sua volta anche la Francia cercò di assicurarsi sim
concessioni di miniere, e le trattative al riguardo sono pressochè
termine.

Di tutte queste imprese la sola, che finora ha dato buoni risultati, è quell
assai vantaggiosa per gli Americani, dell'estrazione dell'oro nel circondar
di Insan.

In special modo fra i concorrenti operano con buon successo i Giappone
e gli Americani: i primi, a causa della loro influenza politica; i secondi, p
il sistema da loro applicato, veramente americano; essi cioè offrono al g
verno coreano per la concessione di qualunque impresa una somma dopp
del costo effettivo, e per assicurarsi la concessione stessa pagano il 10 °
del guadagno dell'impresa all'Imperatore, e questi immediatamente rilasc
la concessione od il privilegio richiesto, poco preoccupandosi del presen
e del futuro stato delle finanze del paese.

Se si osserva la carta della Corea, si rileva subito che le direzioni natura
da darsi alle linee ferroviarie sono dalla capitale dello Stato, Seul (196 89
abitanti), ai porti della penisola. Ed effettivamente in queste direzioni f
rono costruite o stanno costruendosi tutte le progettate linee ferroviari
della Corea.

Queste linee sono le seguenti:

1ª linea: da Seul a Cemulpo. Essa unisce la capitale col porto più v
cino, distante circa 40 *km*.

La concessione di questa linea fu fatta, come dicemmo, nel 1896 ad u
sindacato americano. I lavori cominciarono nel 1897, ma siccome es
procedevano lentamente, così quel sindacato trovò più utile rivendere ne
1898 la concessione ad una società giapponese per una somma abbastanz
rilevante; alla fine del 1899 la linea fu aperta al movimento da Ce
mulpo sino al fiume Sim-iung, e nell'agosto 1900 sino a Seul.

La linea ha una lunghezza di 42 *km*; lo scartamento è di 1,435 *m*. Ess
non richiese considerevoli lavori di terra, perchè la strada ferrata corre pe
la maggior parte in pianura. Le opere d'arte furono eseguite tutte d
legno; le condutture delle acque, di terra cotta; gli edifici per le stazioni
di pietra. L'unica opera di rilievo è il grande ponte, lungo 600 *m* ed
10 arcate, sul fiume Sim-iung. Le sue varie parti furono allestite in Ame
rica e furono con molta rapidità messe in opera sul posto da operai giap

si. La costruzione della linea venne a costare 10 milioni di franchi una spesa di 200 000 franchi (1 milione e mezzo costò il ponte) per *km*. linea è percorsa giornalmente in ciascun senso da 4 o 5 treni.
utto il personale è giapponese, ad eccezione di qualche Coreano, che impiegato nei più bassi uffici.
nzionano 4 locomotive, che essendo di piccole dimensioni sono ina- agli enormi vagoni americani di 20 *m* di lunghezza, di cui sono posti i treni. Il tragitto da Cemulpo a Seul si compie in un'ora e minuti; vi sono 8 stazioni intermedie. Il movimento è quasi esclusi- ente di passeggeri ed è molto animato; il traffico delle merci non è iderevole, poichè una gran parte dei carichi si trasporta sul fiume iung, che passa a 4 *km* da Seul. Il reddito annuale della strada fer- è di circa 500 000 franchi.
el porto di Cemulpo, come anche a Seul, i Giapponesi mantengono dei ccamenti militari.
ª *linea*: da Seul a Vigiù. — Questa linea nel 1896 fu ceduta al olato francese e da questo ad un sindacato francese, alle medesime dizioni della linea americana di Cemulpo-Seul; il governo coreano non ntì però il reddito, ma diede gratuitamente la sede stradale. I la- i non cominciarono che nel 1900; di essi fu incaricato l'ingegnere fran- de Lapeurière. Ora deve essere compiuta la parte della strada fer- da Seul sino a Songdo (antica capitale della Corea, che ha 30 000 abitanti) per una lunghezza di 77 *km*, e collo scartamento *m*.
a Songdo la linea dovrà proseguire per Vigiù, che trovasi a circa *km* da Mukden, a 330 da Porto Arthur e a meno di 200 *km* dalla a ferroviaria cinese.
ª *linea*: da Seul a Fusan. — L'importanza ed il significato politico questa linea, che risulterà lunga 450 *km*, emergono dal fatto che il odo porto di Fusan è situato nella parte sud-est della penisola e dista re di mare da Simonoseki (Giappone). D'altra parte i Giapponesi da go tempo si stabilirono ed occuparono la posizione dominante di Fu- , dove mantengono truppe: la loro colonia è di circa 4000 persone e tinuamente aumenta e fiorisce.
a concessione di questa linea fu fatta ad un sindacato giapponese, il le, se non potè subito ottenere l'appoggio del proprio governo, ebbe lo dei privati. Infatti per le 100 000 azioni emesse si ebbero 138 495 oscrizioni. Il governo coreano acquistò 2000 azioni e cedette gratui- ente la striscia di terreno occorrente; il governo giapponese da parte promise un sussidio per un determinato numero di anni.
a linea si distacca da quella di Cemulpo ad 8 *km* da Seul; procede ndi direttamente al sud fin presso a Cen-giù e da qui va verso sud- sino a Tai-kù e poi direttamente a sud sino a Fusan. Quest'ultimo tto è già in esercizio, come pure quello da Seul a Suven.

Per la costruzione della linea s'incontreranno considerevoli diffi per il passaggio della catena di montagne che separa la parte orie dall'occidentale della Corea.

Questa catena, che nella parte settentrionale rasenta quasi la orientale presso la città di Tong-dsciu, verso sud va a poco a poco a tanandosene e segna il confine fra le provincie di Cen-giù e I sando da una parte e Tscindo dall'altra. Tutta la regione prossima catena è molto collinosa. La linea attraversa però anche vaste pia dove i lavori riusciranno facili. La costruzione di questa strada fe fu cominciata nel maggio 1901.

Si prevede che questa linea, molto importante sotto l'aspetto poli darà anche un reddito considerevole, poichè le provincie attraversate le più ricche della penisola. Cen-giù e Tscindo sono famose per la bondanza del riso e sono chiamate i granai della Corea.

Inoltre, siccome Fusan è il porto più vicino al Giappone, il movim dei Giapponesi da Seul e viceversa sarà certo rilevante, data specialm la passione dei Giapponesi per i viaggi.

4ª *linea*: da Seul a Mokpo. — La costruzione di questa linea è affi ad uno speciale ufficio dell'amministrazione superiore delle dogane regione per la quale la linea passerà è molto ricca. Il porto di Mok destinato ad un grande avvenire. Situato all'estremità sud-ovest penisola, esso offre alle navi sicuro riparo ed è di facile accesso; fu a tre anni or sono al commercio estero, ed ha ora acquistato una co derevole importanza commerciale, specialmente pel mercato del ri vapori della compagnia giapponese Nipon-Iuscien-Keiscia vi fanno regolare servizio. Questa linea, che avrà il lungo tratto da Seul a Cen comune colla linea Seul–Fusan, passerà molto probabilmente alla d denza giapponese.

5ª *linea*: da Seul a Gensan (porto situato nella parte setten nale della costa orientale della Corea). — La concessione di questa venne richiesta da una società commerciale tedesca coll'appoggio principe Federico di Prussia, durante il suo soggiorno in Corea nel La concessione però non fu data, col pretesto che già si era format questa linea una compagnia coreana. In tal senso effettivamente fu fatti dei tentativi; tuttavia è da ritenere che anche questa linea pa nelle mani dei Giapponesi. Da Seul a Gensan vi sono circa 250 *km*

6ª *linea*: da Gensan a Peng-jang. — Questa linea col suo prolu mento da Peng-jang a Vigiù per importanza sarà la seconda strad roviaria della penisola. Il progetto di questa linea fu presentato da compagnia americana, che possedeva delle miniere d'oro nella prov di Peng-jang e che si serviva pei traffici del porto di Gensan.

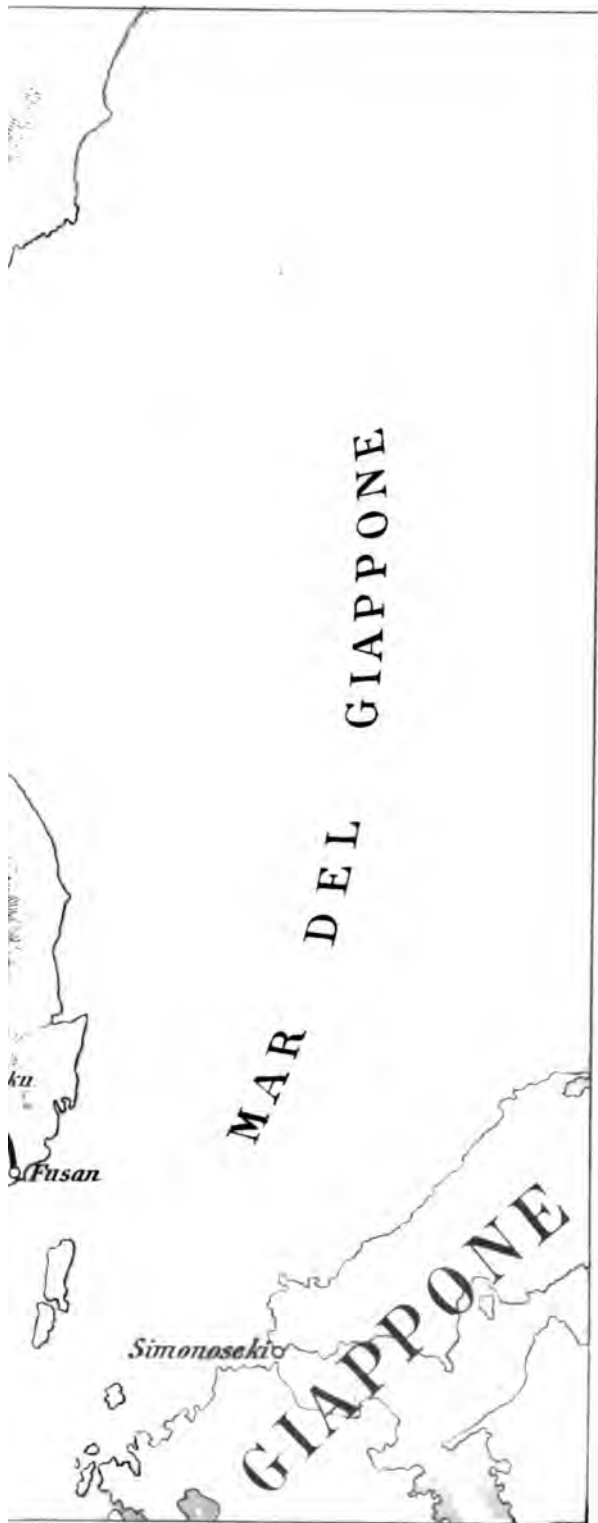
Il de Lapeurière ritiene che non vi siano probabilità di fortun questa linea, dovendo essa attraversare un paese assai povero.

36
Schuan-tai-kou
Penisola
di
Cuang-tung
P.to Arthur
Pen.a Tigre
Tottori
Okayama
Takamatsu
Marugam
Kochi
Sobara
DI PORTO ARTHUR
Owada

MAR DEL GIAPPONE

GIAPPONE

Fusan

Simonoseki

Dei tre ultimi progetti il de Lapeurière ritiene buono soltanto quello della linea Seul-Mokpo, la quale, a suo parere, è destinata ad avere un prospero avvenire.

Da quanto si è esposto si rileva, anzitutto, che tutte le linee ferroviarie sono per la maggior parte ancora allo stato di progetto o appena incominciate, e poi che le linee più importanti sotto l'aspetto politico ed economico sono nelle mani dei Giapponesi. Ed invero delle 6 linee suddescritte appartengono loro quella già compiuta da Seul a Cemulpo e quella in gran parte in costruzione da Seul a Fusan, dalla quale dipenderà anche il ramo per Mokpo; infine i Giapponesi cercano di avere pure la linea da Seul a Gensan.

Indipendentemente dall'esito della guerra, la rete ferroviaria coreana sarebbe risultata in sostanza giapponese. *f. m.*

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Un nuovo cannone da montagna — La *Streffleurs militärische Zeitschrift*, nel fascicolo di febbraio, riporta una nota indirizzata dall'amministrazione militare austriaca alle delegazioni sulla questione del cannone da campagna, dalla quale nota si rileva, fra l'altro, che la commissione incaricata di studiare tale questione ha fatto costruire anche un nuovo cannone da montagna secondo i dati seguenti:

Calibro 72,5 *mm*, peso del proietto 4,7 *kg*, velocità iniziale 304 *m*. Le munizioni sono analoghe a quelle del cannone da campagna mod. 75/96; lo shrapnel ha 216 pallette del peso di 10,5 *g* e giunge sino a 4000 *m*, ossia a distanza più che doppia di quella raggiunta dal precedente shrapnel; la granata raggiunge una gittata di 4800 *m* ed è considerevolmente più efficace di quella usata sin qui.

Il cannone si compone di un tubo di bronzo-acciaio fucinato e di un manicotto di bronzo fuso; esso pesa insieme coll'otturatore 114 *kg* e può essere trasportato da un solo quadrupede da soma.

L'otturatore è a vite eccentrica. La carica è contenuta in un bossolo d'ottone.

La costruzione dell'affusto ha presentato difficoltà. Gli esperimenti con un affusto a deformazione fallirono, per cui la commissione si decise definitivamente per un affusto rigido con vomero elastico, simile a quello da campagna mod. 75/96, ma più semplice. Con questo affusto il rinculo è ridotto a 40 *cm*; il movimento su terreno coltivato o prativo avviene senza scosse, ma sui terreni più duri il pezzo s'impenna sino a 15 *cm* d'altezza.

Con questo nuovo cannone, puntando accuratamente, si possono sparare 5 colpi al minuto e nel combattimento vicino 7 colpi. La scomposizione ed il caricamento dei pezzi sui quadrupedi da soma durano circa 45 secondi, lo scarico e la ricomposizione 35 secondi. La dotazione di munizioni per batteria è eguale a quella delle batterie mod. 75 ed è ripartita sullo stesso numero di quadrupedi.

Per esperimentare questo materiale da montagna, ne vennero armate nell'anno 1900 due batterie, una nel Tirolo e l'altra nell'Erzegovina.

Queste batterie avevano 400 colpi per pezzo, e nello spazio di otto mesi percorsero 1300 *km* ciascuna, superando altitudini fino a 2500 *m* e facendo marce di 50 *km* al giorno. I risultati ottenuti furono molto favorevoli.

Questo cannone ha ottenuto l'approvazione sovrana ed ha ricevuto la denominazione di cannone da montagna da 7 *cm* mod. 99.

Il tiro contro i palloni. — La *France militaire* del 4 febbraio riferisce sul risultatò delle esperienze fatte durante le manovre areostatiche in Austria, per determinare in quali condizioni l'artiglieria poteva colpire e mettere fuori combattimento un pallone militare che si mantenesse a varie altezze dal suolo.

Si è trovato che fino ad 800 *m* l'areostato poteva essere colpito abbastanza facilmente dalla fucileria con alcuni tiri a salve ben diretti; ma a partire dai 1000 *m* d'altezza, bisogna ricorrere al fuoco d'artiglieria, ed allora il còmpito diveniva molto meno facile.

L'esperienza più importante in queste condizioni fu quella eseguita con un pallone ordinario, frenato mediante un cavo di 2000 *m*, e di cui non si conoscevano nè l'altezza, nè la distanza dalla batteria. Si dovettero fare ben 22 tentativi prima di trovare l'alzo esatto da impiegare, nonostante che il pallone rimanesse quasi immobile nell'aria; e soltanto al sessantaquattresimo colpo si riuscì a colpire l'areostato, senza però che se ne potesse strappare l'involucro, nè danneggiare la navicella.

Da ciò si può dedurre quanto sia difficile, se non quasi impossibile, mettere fuori servizio un pallone in un caso vero di guerra.

Impiego di automobili nell' esercito. — I *Neue militärische Blätter* del 30 gennaio riferiscono che il Ministero della guerra ha reso noto ai riservisti, i quali posseggono automobili, che essi potranno seguire le esercitazioni militari col loro veicolo. L'amministrazione della guerra provvederà alle spese di trasporto e pagherà una quota giornaliera d' uso per ogni automobile o motocicletta.

Secondo il citato periodico, con questo mezzo si ritiene di poter disporre di molti automobili per usi militari.

Bilancio della guerra per l' anno 1904. — Apprendiamo dal n. 12 del *Militär-Wochenblatt* che nell'ultima sessione delle Delegazioni venne discusso ed approvato il bilancio della guerra per l'anno 1904, il quale comprende, nella parte straordinaria, uno stanziamento di 15 000 000 di corone

(pari a 15 750 000 lire) per iniziare la provvista del nuovo materiale per l'artiglieria da campagna, ed altresì una somma per la provvista di nuovi binoccoli da campagna e di cannocchiali per l'artiglieria.

BELGIO.

Le esperienze comparative dei cannoni da campagna. — Dalla ***Belgique militaire*** del 15 febbraio apprendiamo che la gara in corso fra i materiali d'artiglieria, di cui ci siamo varie volte occupati in questa ***Rivista***, si può dire ormai terminata, non rimanendo da provare che la resistenza delle costruzioni alle pallette degli shrapnels ed ai proiettili dei fucili, ciò che verrà eseguito nel prossimo mese, appena la commissione avrà ultimato il suo rapporto.

Pel momento si stanno eseguendo alcuni tiri supplementari, richiesti dalle varie case.

CINA.

Una fabbrica di polvere e di cartucce. — Leggiamo in un articolo comparso nel n. 14 del ***Militär-Wochenblatt*** che a 12 ***km*** da Schangai, a Long Hua, esiste una fabbrica cinese di polvere e cartucce condotta per intero da impiegati cinesi, dei quali uno solo conosce la lingua inglese. Gli edifici di questa fabbrica sono solo in piccola parte di muratura, la maggior parte di essi è costruita con tramezzi riempiti di argilla, e non esiste alcuna protezione per mezzo di terrapieni fra i diversi edifici pel caso di esplosione o di incendio.

Secondo il citato periodico, le materie prime per la costruzione delle cartucce sarebbero prodotte nell'arsenale di Kianguan, dal quale la fabbrica stessa dipende, e le cartucce poi, dopo fabbricate, verrebbero distribuite alle truppe senza essere assoggettate ad alcuna prova. Nel polverificio si fabbricano polveri bianche per fucileria e polveri nere di diverse specie per cannoni di vario calibro, ma, circa la qualità dei prodotti, l'autore dell'articolo si mostra alquanto scettico, a causa delle cognizioni chimiche del direttore della fabbrica e dei suoi impiegati.

FRANCIA.

Esperienze di tiro contro batterie da campagna munite di scudi. — Secondo la *Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten*, nello scorso anno si sarebbero eseguite in Francia alcune esperienze di tiro contro batterie da campagna formate con materiale corazzato. Da queste esperienze sarebbe risultato che il tiro a tempo è insufficiente a controbattere simili batterie, perchè tutto il personale si può riparare dietro gli scudi, appena esso si trovi fortemente esposto al tiro nemico, per poi riprendere il fuoco quando quello del nemico rallenta. Per conseguenza si sarebbe venuti nella convinzione che solo il tiro a percussione permette di controbattere efficacemente le batterie corazzate; infatti esso avrebbe dato buoni risultati a tutte le distanze, ed il materiale contro il quale si tirava sarebbe stato messo fuori combattimento senza fare grande consumo di munizioni.

Il citato periodico aggiunge inoltre che in quell'occasione si riscontrò come, solo eccezionalmente e con personale istruito in modo speciale, si può ottenere col materiale francese una celerità di tiro di 30 colpi al minuto. La rapidità che si può raggiungere ordinariamente non oltrepassa i 12 a 15 colpi al minuto.

Le manovre nell'anno 1904. — Leggiamo nei *Neue militärische Blätter* del 30 gennaio, che nel corrente anno avranno luogo due manovre d'armata, l'una nell'est della Francia, l'altra verso il nord-est. Esse dureranno 11 giorni, non compreso il periodo di concentramento delle truppe e quello pel loro ritorno alle sedi.

Le manovre orientali avranno luogo sotto la direzione del generale di divisione Brugère, e vi prenderanno parte il 7° ed 8° corpo d'armata, la 7ª ed 8ª divisione di cavalleria ed una divisione mista, formata con una brigata di fanteria coloniale, due battaglioni di zuavi ed un battaglione cacciatori. L'artiglieria di ambedue i corpi d'armata viene completata con gruppi presi da altri corpi d'armata, che forniscono pure quella della divisione mista.

Le manovre che si svolgeranno nel nord-est della Francia saranno sotto la direzione del generale di divisione Hagron, e vi prenderanno parte il 3° e 4° corpo d'armata insieme colla 1ª divisione di cavalleria; anche qui l'artiglieria verrà completata con quella di altri corpi d'armata.

Avranno luogo inoltre nella maggior parte dei corpi d'armata, che non prendono parte a queste grandi esercitazioni, manovre di brigata e di di-

visione, della durata complessiva rispettivamente di 12 e 14 giorni. Si eseguiranno pure manovre di cavalleria di divisione e di brigata.

Disposizione relativa ai comandanti di batteria e di gruppo d'artiglieria. — Il *Bulletin officiel* del ministero della guerra francese reca una circolare in data 22 gennaio scorso, in virtù della quale saranno tolti dal comando delle batterie i capitani più anziani, per destinarli, secondo le loro attitudini, al servizio degli stabilimenti, o delle direzioni, od a quello di aiutante maggiore. Scopo di tale disposizione è quello di affrettare quanto è più possibile l'assegnazione dei capitani in seconda al comando delle batterie, affine di dare a queste unità comandanti che abbiano i vigore e l'abitudine al comando del personale, indispensabili pel servizio del materiale mod. 1897.

Queste medesime ragioni sussistono anche pei maggiori d'artiglieria, pei quali d'altra parte la necessità di aver comandato un gruppo, prima di essere promossi al grado superiore, richiede che tale comando sia loro affidato il più presto possibile.

È pertanto da prevedersi, conclude la circolare, che la misura adottata pei capitani anziani verrà estesa anche ai maggiori che abbiano compiuto parecchi anni di comando.

Circa l'uso delle acque piovane per l'alimentazione della truppa. — *L'Armée territoriale* del 6 febbraio annunzia che il ministero della guerra francese ha proibito, per l'alimentazione delle truppe, l'uso delle acque piovane che si raccolgono sulle terrazze di cemento vulcanico o di cemento legnoso, perchè non sono perfettamente potabili.

Da numerose analisi, infatti, è risultato che tali acque sono soverchiamente cariche di materie organiche, per poter essere ingerite senza pericolo.

GERMANIA.

Sul futuro materiale d'artiglieria da campagna. — Il ministro della guerra tedesco, scrive la *France militaire* del 20 febbraio, ha fatto le seguenti importantissime dichiarazioni, innanzi alla commissione del bilancio, relativamente al futuro materiale d'artiglieria da campagna.

Gli studi e le esperienze, cominciate fin dal 1899 per sostituire un nuovo materiale a quello esistente, vennero eseguiti sopra modelli presentati dalle case Ehrhardt e Krupp, e, continuati nel 1900-1901 in maggiore scala con batterie intere, portarono poi nell'inverno 1901-1902 all'eliminazione del materiale Ehrhardt.

Vennero invece commesse a Krupp 6 batterie montate ed 1 batteria a cavallo, per essere distribuite in via d'esperimento ai corpi, pur continuando le prove con altri sistemi d'affusto. Queste esperienze misero ancora in evidenza altri difetti del materiale Krupp, nonostante i miglioramenti ad esso apportati dalla casa.

Contemporaneamente, l'ufficio delle costruzioni del comitato d'artiglieria (1) faceva altre prove, affine di combinare insieme le parti migliori dei due modelli Krupp ed Ehrhardt. Un esemplare di questo terzo modello sta per essere ultimato e sarà presentato in primavera; è probabile che sia questo il sistema che verrà poi adottato. È fuori di dubbio che il nuovo pezzo sarà con affusto a deformazione, munito di scudi.

Come si vede, queste dichiarazioni del ministro della guerra tedesco sono della massima importanza, giacchè non si tratterebbe più d'una trasformazione del vecchio materiale, che pareva già decisa, secondo le notizie anche da noi riportate dai periodici tedeschi meglio informati.

Si tratterebbe invece di un provvedimento radicale: d'un materiale, cioè, assolutamente nuovo, sul quale si dovranno ripetere tutte le serie di esperienze, che riporteranno la questione del materiale da campagna tedesco allo stato iniziale e preparatorio.

Composizione dell'esercito. — Secondo l'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, la odierna composizione dell'esercito germanico sarebbe la seguente:

1° *Fanteria*: 216 reggimenti (Prussia 166, Baviera 24, Sassonia 16, Wurttemberg 10); 1 battaglione d'istruzione (Prussia); 9 scuole per sott'ufficiali (Prussia 7, Baviera 1, Sassonia 1); 1 scuola di tiro per fanteria (Prussia) ed 1 scuola militare di tiro (Baviera).

2° *Cacciatori*: 18 battaglioni (Prussia 14, Baviera 2, Sassonia 2).

3° *Batterie di mitragliatrici*: 15 batterie (Prussia 12, Baviera 1, Sassonia 2).

4° *Cavalleria*: 93 reggimenti (Prussia 73, Baviera 10, Sassonia 6, Wurttemberg 4); 1 scuola militare di cavalleria (Prussia); una scuola d'equitazione (Baviera); una scuola militare di cavalleria (Sassonia).

5° *Artiglieria da campagna*: 94 reggimenti (Prussia 70, Baviera 12, Sassonia 8, Württemberg 4); 1 scuola di tiro d'artiglieria da campagna (Prussia).

---

(1) Non essendovi in Germania il comitato d'artiglieria, pare debba qui trattarsi dell'ufficio delle costruzioni d'artiglieria di Spandau (*Artillerie-Konstruktionsbureau*), che dipende dalla *Feldzeugmeisterei*, autorità suprema preposta al servizio delle armi e dei materiali.

6° *Artiglieria a piedi*: 18 reggimenti (Prussia 15, Baviera 2, Sassonia 1); 9 gruppi di pariglie (Prussia 8, Baviera 1); 1 scuola di tiro d'artiglieria a piedi (Prussia); 1 compagnia per le prove della commissione per le esperienze d'artiglieria.

7° *Pionieri*: 26 battaglioni (Prussia 20, Baviera 3, Sassonia 2, Württemberg 1).

8° *Truppe delle comunicazioni*:

a) Ferrovieri: 3 reggimenti ferrovieri (Prussia), 1 battaglione ferrovieri (Baviera), 2 compagnie ferrovieri (Sassonia), 1 sezione industriale della brigata ferrovieri (Prussia);

b) Telegrafisti: 3 battaglioni (Prussia), 2 compagnie (Baviera 1, Sassonia 1), 1 distaccamento (Württemberg);

c) Areostieri: 1 battaglione (Prussia), 1 sezione (Baviera);

d) Sezione di esperienze per le truppe delle comunicazioni: 1 (Prussia).

9° *Truppe del treno*: 23 battaglioni (Prussia 17, Baviera 3, Sassonia 2, Württemberg 1), 4 gruppi di pariglie per i telegrafisti e gli areostieri (Prussia).

Seguirebbero, inoltre, diversi stabilimenti ed istituti di varia formazione.

GIAPPONE.

La potenza della flotta. — Da varie pubblicazioni militari comparse in questi giorni riportiamo le seguenti informazioni sulla flotta e sui porti di guerra del Giappone, a somiglianza di quanto abbiamo fatto nella dispensa precedente per l'ordinamento dell'esercito di questo Stato.

Il Giappone possiede oggi: 7 navi da battaglia aventi uno spostamento da 12 500 a 15 440 *t*, ed una sola da 7300 *t*; 3 corazzate guardacoste da 2200 a 3800 *t*, di costruzione antica; 6 grandi incrociatori da 9500 a 9900 *t*; 27 incrociatori piccoli, per la maggior parte protetti e di cui uno corazzato; 3 cannoniere e parecchie altre navi simili, ma di poco valore per il combattimento; 19 contro-torpediniere, 13 torpediniere di 1ª classe, 36 di 2ª e 27 di 3ª.

Le navi da guerra non facenti parte della flotta di prima linea sono ripartite nelle 4 stazioni navali di Yokosuka, Kuré, Sasebo e Maizuru.

Alla fine del 1901 l'effettivo degli equipaggi, senza contare quelli delle torpediniere e delle stazioni navali, era di 16 350 uomini, di cui 1000 fra ufficiali ed aspiranti ufficiali; l'insieme di tutto il personale era di 37 650 uomini, compresi 3816 ufficiali, aspiranti e supplenti ufficiali, e 1900 impiegati civili.

Secondo l'ultimo piano di costruzione approvato dal Parlamento, debbono spendersi ancora per la marina 100 milioni di yen (1) ripartiti in un periodo di undici anni, a cominciare dall'esercizio 1903-1904. La flotta dovrà allora comprendere altre 3 navi da battaglia di 18 000 *t* e d'una velocità di 18,5 miglia, 2 grandi incrociatori di 5000 *t* e 3 di 11 000 *t*. Inoltre, un piccolo incrociatore sta per essere varato, e 5 torpediniere di 1ª classe sono in costruzione negli arsenali governativi; 2 incrociatori sono stati recentemente acquistati in Italia.

In totale, la flotta di alto mare sarà di 208 192 *t*, non comprese le contro-torpediniere, e di 242 865 *t* colle contro-torpediniere e le navi destinate alla difesa delle coste.

Le navi da battaglia hanno una velocità da 18,3 a 19,2 miglia; i grandi incrociatori da 20 a 21 miglia; i piccoli incrociatori da 16 a 23 miglia; le contro-torpediniere da 30 a 31 miglia; le torpediniere hanno velocità molto variabili che raggiungono le 29 miglia.

L'artiglieria delle navi, fornita in parte da case inglesi ed in parte dalle officine Krupp, comprende in ciascuna nave da battaglia 4 pezzi da 30,5 *cm*, 14 o 10 oppure 4 pezzi da 15 *cm*, ed un numero di pezzi di piccolo calibro, che varia a secondo i casi, e cioè: 20 pezzi da 7,6 *cm*, altri 8 da 4,7 *cm* e 4 da 4,2 *cm* nelle 4 navi più recenti; 20 pezzi da 4,7 *cm*, altri 4 da 4,2 *cm* e 3 da 3,7 *cm* in due navi; ed infine 10 pezzi da 4,7 *cm* e 2 da 3,7 *cm* in quelle più antiche e più piccole. Le 4 navi più recenti sono munite inoltre di 8 mitragliatrici e le due altre navi hanno 2 mitragliatrici.

L'artiglieria di grosso calibro delle corazzate comprende 4 pezzi da 20,3 *cm*; quella di medio calibro da 12 a 14 pezzi da 15 *cm*; e l'artiglieria di piccolo calibro 12 pezzi da 7,6 *cm* ed 8 a 12 pezzi da 4,7 *cm*.

La grossezza della corazzatura, fabbricata per la maggior parte in Inghilterra e pel resto dalla casa Krupp, è per le navi da battaglia di 229 a 457 *mm* in corrispondenza della linea di galleggiamento; di 305 a 306 *mm* in corrispondenza delle installazioni delle grosse artiglierie; e di 152 a 178 *mm* nei grandi incrociatori.

I dipartimenti marittimi in cui è diviso il Giappone sono 5, in ognuno dei quali si trova un grande porto di guerra col rispettivo arsenale.

Il capoluogo del primo dipartimento è il porto di Kuré, situato presso Hiroscima sul golfo che penetra nel contrafforte sud-ovest dell'isola Nippon, e distante circa 500 *km* dalla punta meridionale della Corea. Il suo arsenale dà lavoro presentemente a 4000 operai, e comprende un bacino ca-

(1) Un yen d'argento vale L. 5,45.

pace di contenere una corazzata di 15 000 *t*, altri bacini di minore importanza, cantieri di costruzione per grosse navi e per torpediniere. Un'officina per la fabbricazione del materiale d'artiglieria è stata costruita nel 1895 immediatamente a sud dell'arsenale, e si pensa di aggiungervi una grande officina per la fabbricazione di grossi pezzi d'acciaio, in modo da rendere il Giappone indipendente dall'estero, per ciò che concerne la fornitura delle artiglierie di grosso calibro e delle piastre di corazzatura.

Sull'altro lato della baia si trova Hiroscima, sede d'una delle ispezioni dell'esercito e d'una grande guarnigione, e che é collegata per ferrovia con Tokio e Yokohama da una parte, e con Simonoseki dall'altra.

Yokohama, capoluogo del 2° dipartimento marittimo, è situata sulla costa occidentale del golfo di Tokio, ed è protetta da numerose opere da costa. Ha un arsenale che impiega 3500 operai e che è stato impiantato nel 1867 dall'ingegnere francese Verny, ed ove si possono costruire e riparare tutte le navi da guerra inferiori a 9000 *t*.

Sasebo è il capoluogo del 3° dipartimento ed è situato sulla costa occidentale dell'isola Kiusciu. Soltanto nel 1891 vi è stata cominciata la costruzione dell'arsenale, che non ha preso sviluppo se non per avervi portato il materiale conquistato durante la guerra cino-giapponese nelle provincie di Sciantung e di Singkung. Appresso vi furono spese ingenti somme; vi si costruiscono specialmente le torpediniere.

Sasebo non dista che 150 miglia da Fusan in Corea, ed è perciò una posizione di grandissima importanza in guerra; cosicchè vi sono stati accumulati tutti gli approvvigionamenti di munizioni e di ogni altra specie. Le autorità marittime di Sasebo hanno inoltre a loro disposizione i cantieri privati navali di Nagasaki, che sono i più importanti ed i meglio forniti del Giappone, impiegano un personale di 3500 operai e sono in grado di eseguire qualunque sorta di riparazioni.

Il porto di Maizuru, capoluogo del 4° dipartimento, è posto all'interno del golfo di Amarubé, sulla costa ovest dell'isola Nippon. È stato creato nel 1892, e vi si eseguiscono alacremente i lavori d'impianto; ma dovranno ancora passare vari anni prima che sia terminata l'organizzazione di questo porto, che d'altra parte manca di buone comunicazioni ferroviarie.

Ominato, capoluogo del 5° dipartimento, ha appena ricevuto un principio d'organizzazione, per mancanza di fondi.

Infine si crede che verrà istituito un nuovo dipartimento marittimo, che abbraccierà l'isola Formosa e le Pescadores; ma nulla è stato finora deciso in proposito.

Come si vede, il Giappone si trova in eccellenti condizioni, per quanto si riferisce agli arsenali marittimi ed ai punti d'appoggio della sua flotta.

INGHILTERRA.

Alcuni dati sul nuovo materiale d'artiglieria da campagna. — Aggiungiamo a quanto è stato finora riportato circa questo materiale (1) le seguenti informazioni fornite dal fascicolo del gennaio dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*.

L'otturatore è a blocco, simile a quello usato dalla marina. Esso consta di un disco d'acciaio piano, girevole attorno ad un asse. La chiusura dell'otturatore produce di per sè stessa la partenza del colpo, ma si può dar fuoco alla carica anche per mezzo della cordicella da sparo. L'espulsione del bossolo avviene coll'apertura dell'otturatore.

La massima distanza di tiro è di 10 000 yards (circa 9150 *m*). Lo shrapnel è efficace sino a 6000 yards (circa 5500 *m*). Si possono eseguire sino a 29 colpi al minuto e perfino, una volta tanto, 8 colpi in 15 secondi.

Il peso del proietto per le batterie a cavallo è di 5,67 *kg*, quello del proietto per le batterie campali è di 8,39 *kg*, peso senza dubbio eccessivo e giudicato severamente anche nel n. 2785 (1893) della *Army and Navy Gazette*.

Assegnazione di pom-poms alla fanteria montata. — Il *Militär-Wochenblatt* nel n. 15 annunzia che ogni battaglione di fanteria montata avrà in avvenire, oltre ad una sezione di metragliatrici, anche una sezione di cannoni a tiro rapido da 3,7 *cm*, noti sotto il nome di pom-poms.

OLANDA.

Circa il nuovo materiale d'artiglieria da campagna a tiro rapido. — Apprendiamo dai *Neue militärische Blätter* del 23 gennaio che le Camere olandesi hanno approvato il credito loro chiesto per il nuovo materiale d'artiglieria da campagna, di cui facemmo cenno a pag. 117 della precedente puntata.

Il citato periodico riferisce anche che la casa Ehrhardt, riuscita soccombente nel concorso, ha protestato contro l'adozione del materiale Krupp, presentando un memoriale in proposito alle Camere. Il ministro della guerra però rispose a questo memoriale con un comunicato che ribatteva

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. IV, pag. 161.

le opposizioni fatte dalla citata fabbrica, ed in seguito a questo comunicato le Camere approvarono pienamente l'operato dell'amministrazione militare.

Dal comunicato in parola si rileva fra l'altro che le cause promosse dalla società Ehrhardt contro Krupp, relativamente alla privativa di costruzione delle culle per affusti dei noti modelli fabbricati da quella casa, hanno avuto per effetto un giudicato che rende libera a chiunque la fabbricazione e la vendita di simili culle, purchè non vengano impiegate le particolari piastre di protezione del freno idraulico e dei ricuperatori che sono privativa della fabbrica Ehrhardt.

STATI UNITI.

Esperimenti per l'adozione di mitragliatrici. — L'*Army and Navy Journal* del 14 novembre scorso annunzia che, in seguito ad esperienze comparative fatte con tre tipi di mitragliatrici: la Colt, la Vickers-Maxim ed una di modello danese (1), si sarebbe deciso di adottare la Vickers-Maxim per l'esercito degli Stati Uniti.

A tal fine sarebbe già stata ordinata la costruzione di 50 di queste mitragliatrici, per essere distribuite in via d'esperimento alla fanteria.

Relativamente all'impiego tattico di queste armi, il citato periodico riferisce che la questione è in istudio presso lo stato maggiore generale dell'esercito, il quale, si crede, suggerirà la formazione di batterie armate esclusivamente con mitragliatrici.

SVEZIA.

Nuova formazione dell'artiglieria da campagna. — Leggiamo nel fascicolo di gennaio dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* che la Svezia, la quale, come è noto, ha adottato per l'artiglieria da campagna un materiale a deformazione (2), ha ora altresì modificato la formazione di guerra di quell'arma, stabilendo che le batterie siano su 4 pezzi, ma nello stesso tempo ha aumentato il numero delle batterie, in modo da conservare inalterata la forza totale dei pezzi da campagna dell'esercito mobilitato.

---

(1) Molto probabilmente sarà quella di cui abbiamo dato notizia in questa *Rivista* (v. anno 1903, vol. I pag. 133).

(2) V. *Rivista*, anno 1904, vol. I, pag. 104.

I reggimenti d'artiglieria da campagna, che erano formati di 2 gruppi di 3 batterie su 6 pezzi, verranno pertanto costituiti da 3 gruppi di 3 batterie su 4 pezzi, conservando così le batterie la formazione presente del tempo di pace.

Due reggimenti hanno già preso questa nuova formazione sino dall'ottobre scorso. L'artiglieria a cavallo, che prima si componeva di 2 batterie di 6 pezzi, ed è stata ora armata con un nuovo materiale a tiro celere con vomero di coda elastico, ha pure preso la formazione su 4 pezzi, ma, per non diminuire anche qui il numero delle bocche da fuoco, è stata costituita una terza batteria.

Quando tutta l'artiglieria campale avrà la nuova formazione, la Svezia disporrà in guerra di 56 batterie dell'esercito attivo, 10 batterie di riserva, e 20 batterie deposito.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

ROBERTO SEGRE, *capitano d'artiglieria.* — **Condotta e addestramento degli esploratori di artiglieria da campagna.** — E. Voghera editore. — Roma, 1904. — (Prezzo L. 2,50).

Abbiamo sott'occhio questo manuale che con lodevole intendimento il capitano Segre ha compilato allo scopo di esporre ciò che a suo parere dovrebbero essere gli uffici e l'impiego della pattuglia d'artiglieria, e come dovrebbe venire scelto ed addestrato il personale adibito a questo speciale servizio dell'arma.

Il volumetto viene naturalmente diviso in due parti, l'una riguardante la *Condotta*, l'altra l'*Addestramento* degli esploratori. La prima parte esprime con vedute assai ampie quali possono essere i còmpiti della pattuglia d'artiglieria e come essa possa attuarli; questa parte dimostra senza dubbio lo studio che della materia ha fatto l'A. tanto nel campo teorico, quanto nel campo pratico, ma, per l'essenza stessa dell'argomento di cui tratta, si presta alla discussione, e ne abbiamo esempio appunto nell'articolo che appare a pag. 216 di questa stessa puntata.

La seconda parte comprende ciò che, secondo l'A., dovrebbe essere insegnato al personale da addestrarsi pel servizio di

esplorazione, sia teoricamente, sia praticamente, ed infine i criteri ai quali dovrebbero essere informati la scelta e lo addestramento di quel personale. Questa parte, per la copia delle materie trattate (nomenclatura militare e topografica, ordinamento delle unità di guerra, marcia e sosta delle grandi unità in vicinanza del nemico, ordini e formazioni delle tre armi, ordinamento, tiro ed impiego dell'artiglieria campale, istruzione pratica sul cavallo e sul terreno), per la estensione data ad alcune di esse, come ad esempio lo studio del terreno, e per l'indicazione di ordinamenti e formazioni non ancora introdotti nel nostro esercito, costituisce certamente un manuale utile all'ufficiale istruttore di esploratori, e dal quale egli potrà agevolmente trarre quanto ritiene possa essere assimilato dagli individui che deve addestrare all'importante servizio, in ragione della loro intelligenza e della loro coltura.

Completano il volumetto alcuni utili allegati, come esempi di segnali, di segni convenzionali delle carte topografiche, e di sistemi per la determinazione speditiva delle distanze.

Siamo sicuri che gli ufficiali dell'arma, che tanto hanno dimostrato di appassionarsi per la dibattuta questione degli esploratori d'artiglieria, leggeranno con interesse il lavoro del capitano Segre, che, oltre all'essere il primo manuale compilato in Italia sull'argomento, vi porta senza dubbio un notevole contributo. G.

Generale **C. CORTICELLI** e *colonnello* **V. GARIONI.** — **Organica militare** (Parte dottrinale o teorica). — Torino, tipografia Camilla e Bertolero, 1904. — (Prezzo: L. 5).

Raccogliere tutti i principî didattici che informano la preparazione alla guerra e la costituzione delle forze armate, coordinarli con tutte le innovazioni che negli ultimi anni trasformarono più o meno i vecchi ordinamenti mili-

tari, e presentarli sotto la forma di dottrina, che i nostri più recenti maestri nella scienza della guerra vollero dare all'organica militare: ecco in complesso lo scopo del poderoso lavoro che segnaliamo ai nostri lettori.

L'importanza militare e l'utilità di qualsiasi pubblicazione di questo genere emergono evidentemente dalla natura stessa dell'argomento, che compendia in sè lo studio dell'organizzazione d'un esercito, principalissimo fattore dell'esito di qualsiasi campagna. Particolarmente poi un trattato teorico di organica moderna è caratterizzato da un'importanza anche maggiore, considerate la enorme mole e la grande potenza che si richiedono oggi nel complesso organismo d'un esercito moderno.

E sotto ogni aspetto è davvero pregevole questa pubblicazione del Corticelli e del Garioni, la quale viene ad occupare un posto eminente nella letteratura militare italiana, quel posto che lo stesso chiaro nome degli autori non può a meno di non conferirle.

È un libro infine che riuscirà assai utile e caro agli studiosi, i quali troveranno in esso degnamente continuata l'opera efficace ed istruttiva di quei maestri, che precedettero gli egregi autori nell'insegnamento di uno dei principali rami dell'arte militare.

A.

C. VOLPINI, *generale*. — **Il cavallo.** — Terza edizione riveduta ed ampliata con 48 tavole. — Ulrico Hoepli, editore, libraio della Real Casa, Milano, 1903. — (Prezzo: L. 5,50).

Dell'utile manuale del generale Volpini sul cavallo fu pubblicata recentemente una nuova edizione, la terza. Nella trattazione delle materie l'autore vi ha seguìto lo stesso ordine tenuto nell'edizione precedente, dando però maggior sviluppo ad alcune parti ed aggiungendo opportunamente uno speciale capitolo sulle razze equine. Egli ha inoltre ar-

ricchito il volumetto di molte tavole, finamente eseguite, che in gran parte rappresentano appunto i tipi delle principali razze.

Questa nuova edizione del pregevole manuale, che, com'è noto, contiene in compendio tutte le nozioni d'ippologia necessarie a chi si occupa di cavalli, merita la più larga diffusione fra gli ufficiali.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare(1)

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

* Treatise on military carriages and stores connected with them. Sixth edition. — London, Harrison and Sons, 1902. Price, with Volume of Plates, Ten shillings and six pence.

Munizioni. Esplosivi.

* Treatise on Ammunition. War Office, 1902. — London, Harrison and Sons.

Armi portatili.

** GIRON. Estudio sobre el fusil Mauser español modelo 1893. — Madrid, Establecimiento tipografico « El Trabajo », 1904.

** BUFFA DI PERRERO. Goniometro da campagna dell' artiglieria russa. — Roma, Voghera, 1903. In vendita presso il laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra. Prezzo: L. 0,40.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* BURALI-FORTI. Lezioni di geometria metrico-proiettiva. — Torino, Fratelli Bocca, 1904. Prezzo: L. 8.

* Text Book of Gunnery. — London, Harrison and Sons, 1902. Price: Three shillings.

* ROUSE BALL. Breve compendio di storia delle matematiche. Versione dall'inglese con note aggiunte e modificazioni dei dottori Dionisio Gambioli e Giulio Puliti, riveduta e corretta dal prof. Gino Loria. — Secondo volume. Le matematiche moderne sino ad oggi. — Bologna, Zanichelli, 1904. Prezzo: L. 12.

* COMBETTE et GIROD. Leçons de mécanique. — Paris, Félix Alcan, 1904.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* ZAMMARCHI. La telegrafia senza fili di Guglielmo Marconi. Con 176 illustrazioni originali e 1 tavola. — Bergamo, Istituto Italiano d'arti grafiche, 1904. Prezzo: L. 4,50.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** ROCCHI. Traccia per lo studio della fortificazione campale. — Torino, Roux e Viarengo, 1903.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

** ISPETTORATO GENERALE DEL GENIO. **Esperienze su malte di cemento con sabbie delle zone alpine.** — Roma, Voghera Enrico, 1903.

* ARAGON. **Résistance des matériaux appliquée aux constructions. Méthodes pratiques par le calcul et la statique graphique.** Tome 1.er — Paris, V.ve Ch. Dunod, 1904.

** GAZZOLA. **Apparati centrali per la manovra degli scambi e dei segnali nelle ferrovie.** Con 14 tavole. — Roma, Voghera Enrico, 1903. In vendita presso il laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra. Prezzo: L. 2.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* GRUET. **Transport et distribution de l'énergie par courants continues et alternatifs. Description du matériel. — Calcul des lignes aériennes.** — Paris, Ch. Béranger, 1904.

* DALLMEYER. **Le téléobjectif et la téléphotographie.** Traduction française augmentée d'un appendice bibliographique par L. P. Clerc. — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

* FABRE. **Les industries photographiques. Matériel. Procédés négatifs. Procédés positifs. Tirages industriels. Projections. Agrandissements. Annexes.**— Paris, Gauthier-Villars.

*** HAMMER ed HESS. **Il radio. Le sue proprietà ed applicazioni.** — Torino, Rosenberg e Sellier, 1903. Prezzo: L. 3,50.

*** GAGES. **Essais des métaux. Théorie et pratique.** — Paris, Gauthier-Villars et Masson et C.ie.

*** SKLODOWSKA CURIE. **Recherches sur les substances radioactives.** Deuxième édition, revue et corrigée. — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

*** SIDERSKY. **Essai des combustibles.** — Paris, Gauthier-Villars et G. Masson et C.ie.

*** VEROLE. **Elettrotermica.** Vol. 1°. **Applicazioni del riscaldamento elettrico alla economia domestica.** — Torino, Camillia e Bertolero, 1904. Prezzo: L. 3.

*** BICHAT et BLONDLOT. **Introduction à l'étude de l'électricité statique et du magnétisme.** — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

*** **The automobile. A practical treatise on the construction of modern motor cars, steam, petrol, electric and petrol-electric.** — London, Cassel and Company, 1903.

* WÄCHTER. **Die Anwendung der Elektrizität für Militärische Zwecke. Zweite Auflage.** — Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag, 1904.

* MARCHIS. **Les moteurs à essence pour automobiles.** — Paris, V.ve Ch. Dunod, 1904. Prix: 15 fr.

* RIGHI. **La moderna teoria dei fenomeni fisici. (Radioattività, Joni, Elettroni).** — Bologna, Zanichelli, 1904. Prezzo: L. 3.

Storia ed arte militare.

** **Die Heere und Flotten der Gegenwart.** « *Deutschland* ». **Das Heer. Von v. der Boeck. Dritte Ausgabe.** — Berlin, Alfred, Schall. Preis geheftet Mark 13,50.

*** MORVAN. **Le soldat impérial (1800-1814).** Tome I.er — Paris, Plon-Nourrit et C.ie, 1904.

*** **Notes et souvenirs de M. Thiers 1870-1873.** — Paris, Calmann-Levy, 1903. Prix: 7 fr. 50.

* **Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde. Herausgegeben vom Grossen Generalstabe. I. Jahrgang. 1904. Erstes Heft.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1904.

*** PINON. **L'Empire de la Méditerranée.** Paris, Perrin et C.ie, 1904.

** AMANTE. **Fra Diavolo e il suo tempo (1796-1806).** — Firenze, R. Bemporad e figlio, 1904.

* FOURNIER. **La guerre Sud-africaine.** Tome 3me. **Offensive de Lord Roberts. Occupation de Bloemfontein et de Pretoria.** — Paris, R. Chapelot, 1904.

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

* **Instruction du 8 août 1903 pour l'admission à l'Ecole Polytechnique en 1904. Programme des connaissances exigées.** — Paris, Charles Lavauzelle, 1903.

* **Instruction pratique du 5 septembre 1902 sur le service de l'infanterie en campagne.** — Paris et Nancy, Berger-Levrault et C^ie^.

** **Istruzioni pratiche dell'artiglieria. Istruzione sulle manovre di forza colle artiglierie da costa (23 dicembre 1903).** — Roma, Enrico Voghera, 1904. Prezzo: L. 0,95.

** **Regolamento d'istruzione e di servizio interno per le direzioni, sezioni, uffici locali di commissariato e per le compagnie di sussistenza. 8 ottobre 1903.** — Roma, Voghera Enrico, 1904. Prezzo: L. 0,45.

Marina.

*** **Marine-Taschenbuch. Mit Genehmigung des Reichs-Marine-Amts auf Grund amtlichen Materials bearbeitet und herausgegeben. 2.** Jahrgang. — Berlin, Mittler und Sohn, 1904.

** **Almanach für die k. u. k. Kriegs-Marine 1904.** — Pola. In Kommission bei Gerold und Komp., Wien.

Miscellanea.

* **Annuaire pour l'an 1904, publié par le bureau des longitudes. Avec des notices scientifiques.** — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 1 fr. 50 c.

* MONACI. **Guida commerciale, scientifica, artistica, industriale, monumentale, geografica, statistica, amministrativa e religiosa di Roma e Provincia, per l'anno 1904.** Anno XXXIV. — Roma, tipografia Nazionale di G. Bertero, 1904. Prezzo: L. 12,50.

* CORTICELLI e GARIONI. **Organica militare. Parte dottrinale e teorica.** — Torino, Camilla e Bertolero, 1904. Prezzo: L. 5.

** **Almanacco italiano. Piccola enciclopedia popolare della vita pratica e annuario diplomatico, amministrativo e statistico.** Anno IX, 1904. — Firenze, R. Bemporad e figlio, 1903.

Carte.

* **Karten des Kriegsschauplatzes in Deutsch Sudwest-Afrika zur Veranschaulichung des Aufstandes der Herero Bondelzwarts und Ovambo, ecc., ecc., 1 : 2000000.** — Gotha, Justus Perthes, 1904.

* **Neue Kriegskarte von Ost-Asien. Mit Begleitworten: Ost-Asien vom politisch-militärischen Standpunkte. Bearbeitet von Paul Langhans.** — Gotha, Justus Perthes, 1904. Preis 1 Mark.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Guarini. Applicazione dei cannocchiali panoramici ai cannoni. (*La Nature*, 30 genn.).

Hubbard. L'alzo automatico. (*Journal U. S. Art.*, febb.).

Bentley Mott. Il cassone corazzato per la artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Castner. Lo sviluppo dei meccanismi di rinculo per affusti a deformazione. (*Journal U. S. Art.*, febb.).

Il cannocchiale panoramico e la sua applicazione al puntamento delle artiglierie. (*Scientific American*, supp. 6 febb.).

Requisiti del materiale per la costruzione di bocche da fuoco. (*Deutsche technische Rundschau*, n. 1).

Munizioni. Esplosivi.

La termochimica degli esplosivi. (*Revista naval militar*, n. 1 e seg.).

Armi portatili.

Cranz. Impiego della fotografia istantanea per lo studio delle armi da fuoco. (*Memorial de artilleria*, gennaio e seg.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Circa il tiro dell'artiglieria da campagna. (*Memorial de artilleria*, genn.).

De Cane. Alcuni problemi derivanti dall'adozione dei cannoni a tiro rapido nell'artiglieria da campagna. (*Proceedings R. Art. Inst.*, dic. 1903).

Fleming. Determinazione degli errori di gittata per mezzo della fotografia nel tiro delle batterie da costa. (*Journal U. S. Art.*, febb.).

Alger. La precisione e la probabilità nel tiro d'artiglieria. (*Proceedings U. S. Nav. Inst.*, dic. 1903).

Reskoten. I cannoni a tiro rapido e i metodi di distribuzione del fuoco. (*Militär-Wochenblatt*, n. 7 e 14).

Keller. Paragone fra i metodi di tiro usati nelle artiglierie da campagna tedesca, francese e russa. (*Vierteljahrshefte f. Truppenführung u. Heereskunde*, 1° fasc.).

Apparati balistici: misura della durata delle traiettorie; misura della velocità dei proiettili mediante apparati elettromagnetici. (*Mitteilungen über Gegenstände des Artill. — und Geniewesens*, 1° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Rivera. Memoria descrittiva sopra un sistema di navigazione aerea. (*Memorial de artilleria*, genn. e seg.).

Circa l'areonautica in campagna. (*Militär-Wochenblatt*, n. 14 e 15).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Barutell e **Del Castillo.** Batterie da campagna per cannoni Saint-Chamond a tiro rapido. (*Memorial de ingenieros del ejército*, genn.).

Breve sunto di fortificazione campale. (*Revista naval militar*, n. 1 e seg.).

Wisser. Nuove forme di forti corazzati. (*Journal U. S. Art.*, febb. e seg.).

Schroeter. Le fortezze nella condotta odierna della guerra. (*Militär-Zeitung*, n. 5 e 6).

Deduzioni tratte dalla difesa di trinceramenti fatta dai Turchi durante la guerra del 1877-78. (*Militär-Wochenblatt*, n. 15 e 16).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Vacchelli. Ponte di cemento armato sul fiume Nera a Papigno (Umbria). (*Boll. soc. ing. arch. ital.*, 7 febb. e seg.).

Saco. Calcolo rapido delle costruzioni di cemento armato. (*Memorial de ingenieros del ejército*, gennaio e seg.).

Duval Telles. Relazione sui lavori eseguiti nel 1902-903 dal genio militare portoghese nel campo trincerato di Lisbona. (*Revista ingenheria militar*, dicembre 1903).

Ernst. Le ferrovie abissine. (*Umschau*, n. 6).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Canonico. Il sistema Langen e la ferrovia aerea Barmen-Elberfeld-Vohwirikel. (*L'elettricità*, 15 febb.).

Banti. Sistema Fessenden di telegrafia senza fili. (*Id.*, id., 1 febb.).

Pecoraro. Sugli oli lubrificanti. (*Rivista marittima*, febbraio).

Manzetti. Il radio nella storia dell'elettricità. (*Bollett. soc. ing. arch. ital.*, 28 febb. e seg.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Questioni di organizzazione nell'artiglieria russa. (*Neue militärische Blätter*, n. 2).

Per gli obici da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, nn. 8, 9, 10).

Rohne. Circa la questione dell'artiglieria. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, genn. e febb.).

Mine terrestri. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 1° fasc.).

Storia ed arte militare.

Dell'azione tattica. (*Rivista di fanteria*, genn.).

La cavalleria nella battaglia (fine). (*Rivista di cavalleria*, febb.).

Boguslawski. Lo sviluppo della strategia nel 19° secolo. (*Militär-Zeitung*, n. 4 e 5).

Zepelin. L'elemento morale nella guerra. (*Id.*, n 2).

L'esercito coreano. (*Ueberall*, 16° fasc.).

Le forze russe nell'Asia orientale. (*Militär-Wochenblatt*, n. 6).

Kuhl. Lo stato odierno delle opinioni sulla tattica, in Francia. (*Vierteljahrshefte f. Truppenführung u. Heereskunde*, 1° fasc.).

Fernkorn. L'attacco della posizione fortificata di Liwin in Armenia nel giugno 1877. (*Id.*, id.).

I *Raids* della cavalleria. (*Internationale Revue*, Beiheft 47).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

L'educazione ed istruzione militare nel Giappone. (*Neue militärische Blätter*, n. 5).

La scuola superiore tecnico-militare. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 1° fasc.).

Marina.

Bravetta. Artiglieria navale. (*Rivista marittima*, febb.).

Noalhat. Le torpedini dirigibili. (*Cosmos*, 13 febb. e seg.).

Rathol. La marina giapponese. (*Ueberall*, 16° fasc.).

Reventlow. Ancora sulle marine russa e giapponese. (*Id.*, id.).

Rapidan. Utilizzazione tattica dell'artiglieria delle navi (fine). (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, n. 2).

I tiri del « Belleisle ». (*Internationale Revue*, Beiheft 48).

La flotta cinese. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Per i sottufficiali. (*Rivista di fanteria*, genn.).

I limiti mobili d'età. (*Id.*, id.).

L'esercito dei parassiti. (*Id.*, id.).

Abignente. L'alfabeto nell'esercito. (*Rivista di cavalleria*, febb.).

Giubbilei. Dalle rive del mare. (*Id.*, id.).

Lupinacci. Attraverso il mondo ippico. (*Id.*, id.).

La navigazione interna nella valle del Po. (*Giornale del genio civile*, sett. 1903).

Bonamico. Il conflitto russo-giapponese. (*Rivista marittima*, febbraio).

Galli. La tratta degli schiavi. (*Id.*, id).

Stato presente della riorganizzazione dell'artiglieria da campagna negli eserciti europei. (*Revue militaire suisse*, gennaio).

La riorganizzazione dell'artiglieria da campagna svizzera. (*Id.*, id.).

La nuova fase della questione del Panama nei rapporti militari. (*Neue militärische Blätter*, n. 1).

Esercito austro-ungarico oppure esercito austriaco ed esercito ungherese? (*Danzer's Armee-Zeitung*, n. 3).

V. Brandt. La spedizione anglo-indiana nel Tibet. (*Ueberall*, 14° fasc.).

Neuschler. Le forze militari dell'impero britannico. (*Id.*, 14°, 15°, 16° fasc.).

La fine della crisi austro-ungarica. (*Id.*, 15° fasc.).

V. Hesse. La corte imperiale coreana. (*Ueberall*, 16° fasc.).

L'importanza militare degli « Ski ». (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 1° fasc.).

Tiedemann. Ricordi del soggiorno nel quartier generale di Lord Kitchener, e della battaglia di Ondurman. (*Militär-Wochenblatt*, Beiheft 1° e 2°).

L'IMPIEGO DELL'ARTIGLIERIA NELLA GUERRA D'ASSEDIO

E LA SPECIALITÀ DELL' ARTIGLIERIA DA FORTEZZA

In conseguenza dei progressi dei mezzi di offesa degli odierni eserciti, delle opere fortificatorie, della estensione data alla fortificazione sulle frontiere, delle grandi masse di armati che verranno a conflitto nelle guerre future, le operazioni di guerra attorno alle fortezze possono ritenersi in avvenire più frequenti e considerevolmente più importanti, che non nelle grandi guerre combattute verso la seconda metà del secolo trascorso. Esse inoltre presumibilmente verranno condotte con metodi alquanto differenti che non in passato.

Crediamo opportuno di esporre qui le norme d'impiego dell'artiglieria nelle operazioni ora accennate.

Dopo, a mo' di considerazioni, diremo delle analogie che vi sono nei principî che reggono la guerra campale e di fortezza, ed accenneremo a quanto, secondo noi, dovrebbe farsi perchè l'artiglieria da fortezza risponda alle esigenze presenti della guerra.

Nello sviluppo del presente lavoro accenneremo, per la parte puramente indispensabile, all'azione delle altre armi, le quali cooperano nelle lotte attorno alle località fortificate. Vorremmo pure fare cenno dell'artiglieria pesante assegnata alle armate, siccome quella che, per il personale e per il materiale, appartiene alla specialità di cui trattiamo e che,

creata per assecondare le azioni delle grandi unità strategiche in aperta campagna, potrà servire, anzi crediamo servirà principalmente, per iniziare l'attacco di sbarramenti o di fortezze di frontiera. Ce ne asteniamo però: prima perchè un nostro collega (1) ha già in questo periodico trattata la questione; poi perchè l'impiego dell'artiglieria pesante delle armate, per iniziare l'attacco di fortezze di frontiera, rientra nella trattazione generale che stiamo per svolgere.

Prima di entrare in argomento, riteniamo utile di fare un cenno sommario, sia dei principali caratteri delle fortificazioni, che oggidì si incontrerebbero negli assedi, sia della potenza delle varie specie di bocche da fuoco ora in servizio nelle artiglierie da fortezza, sia infine degli effetti che è lecito attendersi dal tiro delle bocche da fuoco stesse contro le opere che costituiscono gli odierni campi trincerati o sbarramenti. Ciò per la più chiara comprensione del presente studio e per accentuare la importanza che ha oggidì, per chi deve preparare e condurre un'operazione di guerra di fortezza, la conoscenza dei mezzi di offesa e di difesa dell'avversario e particolarmente, per l'attaccante, la conoscenza della costituzione della fortezza da espugnare, del valore difensivo degli elementi di questa e del concetto secondo il quale se ne determinano le funzioni.

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. II: OTTOLENGHI. — *La mobilità nell'impiego tattico dell'artiglieria pesante.* — Conveniamo coll'egregio autore dello studio ora citato in tutte le considerazioni fatte circa l'artiglieria pesante presso le armate, per quanto si riferisce alla guerra campale. Però riteniamo, appunto in conseguenza delle considerazioni stesse esposte nella seconda parte del suo studio sulla guerra di fortezza, che da noi sarebbe giustificata la formazione di una certa quantità di batterie mobili pesanti, da tenersi verso la testa dei grandi reparti combattenti, per iniziare, sulle nostre frontiere, l'eventuale attacco degli sbarramenti nemici, o, come cercheremo di spiegare meglio trattando noi stessi degli sbarramenti, per rinforzare e fornire anche un elemento più mobile alla difesa dei nostri.

*
* *

Nelle piazze forti che esistono oggigiorno, a forti staccati, con o senza nucleo, troviamo opere di diverso genere, le quali tutte possono in generale venire raggruppate in tre categorie (1):

1° opere di muratura, scoperte, le quali hanno valore resistente molto piccolo di fronte agli odierni mezzi d'offesa dei parchi d'assedio;

2° opere di terra con muratura coperta, costruite prima della adozione della granata-torpedine (1885) e prima dei progressi fatti dall'artiglieria nel tiro curvo, o modificate dopo l'adozione dei potenti esplosivi ed il perfezionamento del tiro curvo;

3° opere di calcestruzzo con cupole o corazzatura, sôrte per resistere ai nuovi e potenti mezzi di distruzione.

Le opere della prima categoria hanno un valore così limitato, di fronte ai mezzi d'attacco odierni, che non è necessario neppure considerarle.

Le opere della seconda categoria, costruite prima del 1885 e non modificate, sono così note, che non stimiamo necessario di trattarne. Esse, di fronte ai mezzi d'attacco oggi in uso in tutte le artiglierie, possiedono una resistenza piccola. Per aumentare questa, senza dovere sopportare enormi spese, si ricorse, specialmente in Germania, all'espediente di separare completamente gli organi per la difesa lontana da quelli per la difesa vicina. Ciò dava il mezzo di usufruire delle opere come punti d'appoggio per la difesa vicina e per il fiancheggiamento degli intervalli, affidati questo e quella alla fucileria ed all'azione di bocche da fuoco di piccolo calibro da disporsi in batteria sui rampari al momento del bisogno.

1) I dati che ora esponiamo, come parecchie delle norme che riguardano l'impiego dell'artiglieria negli assedî, abbiamo tratti dall'opera del LEITHNER *La fortificazione permanente,* tradotta dal colonnello Rocchi, e dai numerosi scritti del Rocchi pubblicati in questo periodico.

La difesa lontana era commessa a batterie d'intervallo di calibro medio e grande, coperte ed arretrate, e a qualche batteria di medio calibro molto mobile, da spostarsi convenientemente secondo le circostanze e gli scopi da ottenere.

Le principali trasformazioni, apportate alle opere di cui trattiamo, possono sommariamente essere così enunciate: abbassamento dei cigli di fuoco, rimozione delle traverse e dell'armamento di grosso calibro dai rampari; costruzione di ricoveri alla prova, nei limiti strettamente indispensabili, in generale dietro al fosso di gola; abbandono delle caponiere di muratura e costruzione di organi di fiancheggiamento coperti, offrenti piccolo bersaglio e grande resistenza; formazione, alla gola delle opere, di una batteria casamattata, per fiancheggiare gli intervalli tra opera ed opera, offrente bersaglio ristretto ed orizzontale e resistenza alla torpedine (fig. 1ª) (1).

La piazze, formate con queste opere, vennero migliorate rafforzando gli intervalli, costruendo reti stradali, o ferrate, periferiche e radiali, per ottenere facili spostamenti, collocando fuori delle opere, in località protette, i ricoveri per la truppe e per le munizioni. Tali piazze offrono così certamente una resistenza notevolmente più grande di quella che avrebbero senza le modificazioni di cui si è detto or ora.

Il principio, sul quale verrebbe fondata la difesa di tali piazze, consisterebbe nell'utilizzare al massimo grado il coprimento dei mezzi vari d'offesa, specialmente dell'artiglieria, e la mobilità loro.

Le opere della terza ed ultima categoria, nelle quali è stato introdotto su larga scala il calcestruzzo con o senza corazzatura, sono costruite in modo differente, secondo che costituiscono piazze con fronti corazzate, o piazze con cintura di forti corazzati, oppure infine piazze nelle quali

(1) Questa e le altre poche figure unite al presente studio sono semplicemente schematiche.

siano nettamente separati gli organi per la difesa vicina da quelli per la difesa lontana.

Il sistema delle fronti corazzate tende a presentare bersagli piccoli e disseminati, ed a permettere il concentramento dei fuochi. Sulle fronti della linea di cintura sono disposte batterie corazzate, fra le quali possono muovere affusti corazzati mobili per cannoni a tiro rapido da 57 *mm* e per obici da 12 *cm*.

Questo sistema, oltre a quello di una gran spesa, ha numerosi difetti, i quali hanno consigliato a non adottarlo che parzialmente ed in casi rari.

Siccome esso finora non venne seguito che in Rumenia per afforzare la linea del Sereth, riteniamo di poterci restringere a questo cenno molto sommario.

Nel secondo dei sistemi accennati, cioè nelle piazze con cintura di forti corazzati, quest'ultima è costituita da forti in cui vengono accentrati gli organi della lotta lontana (armamento di sicurezza) e vicina, e quelli per il fiancheggiamento degli intervalli. La grossa artiglieria, per la lotta lontana sulle fronti attaccate, viene disposta negli intervalli in batterie non permanenti.

La forma dei forti (fig. 2ª) è a trapezio schiacciato (profondo 60 *m* circa) od a triangolo; il profilo è a doppio ramparo. Le artiglierie per la difesa lontana, sopra una linea, sono sotto corazza; quelle per la difesa vicina, in altra linea posta sia avanti, sia dietro alla precedente, possono essere tanto in torrette a scomparsa (cannoni a tiro rapido da 53 a 57 *mm*), quanto su affusti a ruote da collocarsi sui rampari al momento del bisogno. Queste ultime artiglierie sono disposte in generale presso gli angoli di spalla dei forti ed hanno azione sulla fronte, sui fianchi ed anche, in gran parte, sulla fronte di gola. I ricoveri, alla prova, sono ricavati sulla fronte di gola. Nelle nuove costruzioni vengono talvolta ricavati fuori dell'opera in località nascosta alla vista e ben protetta.

Le parti vitali delle opere (meccanismi delle cupole, ricoveri, ecc.) sono protette da volte di calcestruzzo grosse circa due metri, ricoperte per lo più da conci di granito.

L'intervallo tra i forti è di massima pari alla distanza utile del tiro a shrapnel delle artiglierie per la difesa vicina. In terreno coperto, negli intervalli collocansi piccole batterie per la difesa vicina, armate con bocche da fuoco di piccolo calibro sotto corazza o anche a cielo scoperto.

Poco dietro alla linea dei forti stanno spalleggiamenti per fanteria per la difesa vicina degli intervalli, e per la protezione delle batterie situate in questi.

Ultimo dei sistemi detti è quello basato sul principio della completa separazione degli organi della difesa vicina da quelli per la difesa lontana.

I capisaldi della linea di cintura sono le *opere di combattimento,* armate con artiglierie leggiere ed a tiro rapido: parte *artiglierie d'assalto* per la difesa contro l'assalto e parte per il fiancheggiamento degli intervalli. A batterie, poste al coperto negli intervalli, armate con artiglierie di medio calibro, dette di *combattimento*, viene affidata l'azione lontana.

Nelle opere di combattimento (fig. 3ª) si hanno, salvo pochi pezzi da 57 *mm* posti su affusti corazzati per battere bersagli mobili lontani, artiglierie leggiere da disporsi sui rampari al momento del bisogno, traendole da appositi ricoveri alla prova. I pezzi per il fiancheggiamento degli intervalli sono in una casamatta alla prova disposta sulla fronte di gola.

Le opere hanno un ramparo, con linee di fucileria.

I ricoveri per il presidio sono per lo più ricavati sotto la fronte di gola.

Le opere di cui trattasi hanno tracciato a trapezio poco profondo.

La distanza fra le opere stesse è di circa 3 *km*, distanza utile di tiro a shrapnel dei pezzi fiancheggianti.

Mancando le opere ora dette di artiglieria potente per lo armamento di sicurezza, questa viene disposta in batterie permanenti d'intervallo, coperte da maschere o da vegetazione, e protette da un assalto mediante il fuoco dei pezzi fiancheggianti (traditori) delle opere di combattimento. Di queste batterie, formate all'incirca secondo lo schema della figura 4ª, si hanno di massima, dipendentemente dalla po-

stazione e dal còmpito, tre categorie: di *protezione*, le più avanzate, armate con artiglierie di medio e piccolo calibro, a puntamento diretto, per agire contro le colonne nemiche; di *cresta*, poco più arretrate, a puntamento indiretto, armate per lo più con artiglierie da 12, per concorrere alla lotta d'artiglieria colle batterie dell'ultima categoria *completamente sottratte alla vista*, a puntamento indiretto, ancora più arretrate delle precedenti e armate con obici e mortai di medio e grosso calibro.

Presso le batterie si hanno ricoveri alla prova per uomini e munizioni e, in massima sulla linea di cintura, ricoveri per fanteria, pure alla prova, presso ai punti d'appoggio costruiti per quest'arma per la difesa degli intervalli e per la protezione delle batterie.

Le parti vitali delle opere sono protette da volte di calcestruzzo, di 2 *m* di grossezza, sottoposte a grossi strati di terra od a conci di granito.

Le batterie d'intervallo (fig. 4ª) hanno rilievo e profondità molto piccola. Le piazzuole sono separate da traverse di piccolo rilievo, nelle quali ultime sono sistemati ricoveri protetti da volte di calcestruzzo grosse da 1,50 a 2 *m*.

Sulle fronti attaccate in prossimità delle batterie d'intervallo permanenti, se ne costruiscono altre, simili alle batterie d'assedio, protette da maschere ed in numero superiore a quello delle batterie di pezzi destinate ad armarle, le quali ultime, secondo le circostanze del momento, vengono spostate da una ad altra posizione, utilizzando comunicazioni facili e disposte al coperto, preparate in precedenza.

Molte sono le ragioni che oggidì si oppongono (1) alla costituzione di una cinta attorno all'abitato della città, che è nucleo di un campo trincerato. Ad ogni modo, per una

(1) Tali ragioni sono molto bene esposte in un articolo del fascicolo di dicembre 1902 (p. 638) dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, dal titolo: « Sind noch Festungs-Umwallungen nötig? »

trattazione completa e generale, considereremo il caso di una fortezza avente il nucleo protetto da una cinta.

Questa ha punti d'appoggio (opere analoghe a quelle costruite per la difesa vicina sulla linea di cintura, ma meno grandi e robuste, resistenti ai tiri del cannone da 12 e del mortaio da 15), posti a circa 3 *km* l'uno dall'altro, armati sia con artiglierie leggiere di fiancheggiamento, sia con cannoni da 12 e da 15, destinati a battere la linea di cintura, occorrendo, ed a respingere gli attacchi di viva forza riusciti contro gli intervalli e diretti contro il nucleo.

I punti d'appoggio sono collegati da linee d'ostacolo aventi carattere offensivo (profilo rettilineo, appostamenti per artiglierie, fosso), oppure carattere semplicemente difensivo (ostacoli passivi di vario genere).

Nelle artiglierie da fortezza delle principali potenze europee il materiale, salvo differenze che non potrebbero rilevarsi che da un esame minuto, è poco dissimile per calibri, per potenza e per mobilità. I nuovi proietti, carichi di potente esplosivo, di queste artiglierie, possono ritenersi, a parità di calibro e di peso, tutti all'incirca della stessa potenza distruttiva.

È comune tendenza di munire ora le artiglierie da fortezza di bocche da fuoco molto mobili per tiro di lancio e per tiro curvo, dette comunemente batterie mobili d'assedio, ed i parchi d'assedio di alcuni potenti mortai atti al tiro molto curvo, con grandi gittate, o con torpedini capaci di aver notevoli effetti sulle moderne coperture metalliche o di calcestruzzo. Molto assegnamento, infatti, si fa ora su nuovi cannoni da 12 di aumentata potenza, e su obici da 15 di maggior mobilità e gittata, ed offrenti, rispetto a quelli in uso finora, una maggiore facilità d'installazione in batteria. Quanto al mortaio di grosso calibro, trattasi di impiegare il calibro da 24 in su (la Francia ne ha uno da 27 *cm*) ed, a partire dal limite inferiore accennato, un calibro tanto

maggiore, quanto la voluta mobilità del sistema ed il trasporto delle munizioni lo possono consentire.

Così pure, in tutte le artiglierie, si è studiato, o si studia, il modo di ottenere, per talune bocche da fuoco mobili, installazioni tali da non richiedere il trasporto di molto materiale per disporle in batteria, e il facile cambio di posizione senza eccessiva perdita di tempo e con personale non troppo numeroso, in qualsiasi terreno.

Nelle nuove costruzioni di materiali tendesi, poi, ad aumentare la celerità di tiro delle artiglierie di medio calibro; segnatamente di quelle dotate di speciale mobilità, alle quali è ora commessa una funzione molto importante nella guerra di fortezza.

Quel poco che si è detto è sufficiente per dare, a chi ha una conoscenza abbastanza ampia del materiale d'artiglieria da fortezza nostro ed estero, una idea comparativa fra questi materiali, come pure un concetto delle principali tendenze esistenti nelle odierne artiglierie da fortezza per quanto concerne il materiale. Diremo più tardi quanto riteniamo dovrebbe farsi per migliorare il materiale nostro.

Noteremo da ultimo che il complesso di materiali, che oggidì occorrono tanto per l'attacco, quanto per la difesa di una località fortificata, è tale da richiedere: per il corpo d'assedio, una ferrovia lungo la linea d'operazione e mezzi ferroviari in prossimità della piazza; per la difesa, consimili mezzi per il rapido spostamento dei materiali e delle munizioni.

Anche relativamente agli effetti dei proietti odierni, carichi di potenti esplosivi, ci limiteremo qui, per ragione di brevità, a qualche accenno generico, che rappresenti la conclusione che può trarsi dai risultati sperimentali di cui finora si dispone.

Le costruzioni alla prova, anteriori alla introduzione della granata-torpedine carica di potente esplosivo, mal reggono

anche a pochi colpi utili di questo proietto, eccetto che siano ricoperte di strati di terra esageratamente grossi.

L'azione poi delle torpedini sui parapetti e sulle coperture di terra è molto efficace, e basta un limitato numero di colpi per sconvolgerli notevolmente, anche se parecchi proietti non cadono nello stesso punto od in punti molto ravvicinati. Per la qual cosa le artiglierie, collocate in semplici batterie d'assedio, dovranno, con maschere anteriori e con un opportuno collocamento in punti favorevoli del terreno, cercare di rendere difficile al nemico di regolare su esse il tiro e dovranno poi spostarsi in altri appostamenti, per sottrarsi alla pronta distruzione, che sarebbe conseguenza del tiro regolato.

Molto differentemente si comportano, in presenza dei nuovi proietti, i materiali più comunemente adoperati oggidì nella fortificazione (corazzature metalliche, calcestruzzo) per proteggere le parti vitali delle opere.

L'industria metallurgica ha fatto progressi grandissimi negli ultimi tempi ed ha fornito corazzature di acciaio molto dolce e ferro laminato, le quali, offrendo molta resistenza e tenacità, hanno grandi vantaggi su quelle di acciaio duro e di ghisa indurita. La parte delle corazzature delle opere, poi, che è direttamente esposta al tiro è, specialmente per le coperture metalliche orizzontali, molto ridotta. Cosicchè, mentre da un lato la resistenza intrinseca del metallo è grande ed occorrono molti colpi nello stesso punto per ottenerne la perforazione, dall'altro lato l'attaccante è obbligato a tirare un gran numero di colpi, ed a breve distanza, per poter colpire la copertura.

Pertanto la demolizione vera e completa di simili opere non si può ottenere, col fuoco, che in casi eccezionalmente favorevoli. Quanto può conseguirsi in tempo relativamente breve, contro coperture orizzontali, si è di colpire qualche punto della cupola o, meglio, punti fra questa e l'avancorazza, in modo da danneggiare ed inceppare il meccanismo di rotazione. La demolizione deve venire tentata invece coi mezzi più diretti ed efficaci di cui dispongono il minatore e le truppe del genio.

Contro corazzature verticali (e anche orizzontali) occorrono bocche da fuoco molto potenti (come i cannoni da 15 L/36 in servizio nella nostra artiglieria), impiegate a distanze relativamente molto brevi (da 1000 a 1500 *m*), cioè da punti dove non è facile, cogli odierni mezzi di difesa delle piazze, di collocarli e di mantenerli in azione. Contro corazzature orizzontali (cupole, affusti corazzati) conviene, sempre che sia possibile, il tiro curvo di potenti obici o mortai, ed a brevi distanze, alle quali la esattezza del tiro curvo è ancora rilevante.

Il calcestruzzo presenta all'azione dei proietti una notevolissima resistenza, tanto se costituisce parapetti verticali, come, e più, se forma volte alla prova (grossezze da 2 *m* a 3 *m*) dei ricoveri e delle casamatte.

Anche le più potenti torpedini formano imbuti di profondità inferiore al mezzo metro in una copertura di calcestruzzo. Questo imbuto si approfondisce di molto poco per effetto di colpi successivi e quando questi cadano esattamente nell'imbuto stesso. Per chi conosce la esattezza in gittata e direzione dei migliori obici o mortai, non vi è d'uopo d'altro perchè comprenda la difficoltà di demolire simili coperture e perchè si faccia una idea sufficentemente esatta del numero dei colpi che si possono richiedere per ottenere tali scopi nella guerra di fortezza.

In conclusione si può dire — e ciò forse non sarà senza utilità per taluno che circa ai mezzi d'offesa odierni ha idee un poco esagerate — che se le artiglierie hanno aumentato di potenza, la fortificazione ha molto validamente opposto nuovi mezzi più efficaci di resistenza. E si troverebbe quindi esposto ad amari disinganni l'assediante, che non conoscesse esattamente la resistenza delle odierne opere e, in conseguenza di ciò, ad esse si presentasse, per attaccarle, con mezzi inadeguati, o persistesse troppo per ottenere scopi che gli odierni mezzi di offesa non sempre possono raggiungere.

Prima di terminare quanto ha relazione cogli effetti di distruzione dei proietti dell'artiglieria da fortezza, occorre fare ancora menzione degli effetti stessi contro le difese acces-

sorie, le ferrovie e le strade. Considerando principalmente come difese accessorie i reticolati di filo di ferro o le spirali di filo di ferro, conviene rammentare che, per ottenere col fuoco d'artiglieria la rimozione dell'ostacolo, da essi rappresentato, per un tratto considerevole atto al passaggio di truppe, occorre un gran numero di colpi, che è meglio impiegare altrove. Pertanto la distruzione delle difese accessorie considerate sarà tanto più pronta ed efficace, se affidata a momento opportuno (di notte per esempio) a truppe del genio.

Quanto alle ferrovie, intendiamo di accennare a quelle da campo, per mezzo delle quali l'attacco e la difesa provvedono al trasporto di materiali e di munizioni, e che ciascuno ha grande interesse di conservare per sè e di interrompere all'avversario. L'azione di torpedini o granate scoppianti sul binario, o in immediata vicinanza di esso, interrompono il movimento ed obbligano ad una riparazione che, sotto il fuoco, può richiedere molto tempo. Però, siccome i binari di cui trattasi vengono posti lontano dal cannone nemico e dietro pieghe del terreno o dietro ripari artificiali, e siccome i binari rappresentano un bersaglio assai limitato, così occorre, in generale, un grande numero di colpi per ottenere la distruzione della ferrovia. Per la qual cosa, converrà scegliere questo obbiettivo per l'artiglieria, solo in casi particolarmente favorevoli, ossia, per esempio, quando si possa bene osservare il tiro, oppure la linea sia scoperta, oppure si possa colpire d'infilata ecc.

Più facile bersaglio, specialmente se vengono infilate dal tiro, offrono le strade ordinarie. Su queste le torpedini possono produrre gravi interruzioni che, più sovente che per le ferrovie, converrà di tentare.

Coll'adozione dei nuovi mezzi di offesa e di difesa si formarono differenti scuole circa i metodi di espugnazione delle fortezze. I concetti fondamentali di queste scuole trovansi fra i due estremi: di assedi speditivi da un lato e di assedi

affatto sistematici, alla Vauban, dall'altro. Simili concetti *estremi*, nelle condizioni odierne di fatto e coi moderni metodi di condotta nella guerra, possono venire ritenuti, per così dire, i *limiti*, verso i quali potranno tendere, in determinate circostanze, gli assedi futuri (1).

Nella trattazione dell'argomento propostoci, ci atterremo a norme medie, aventi, soprattutto, la massima generalità; in modo che sieno adattabili facilmente alle condizioni varie di fatto e che principalmente esprimano i concetti generali che debbono informare la condotta dell'artiglieria per bene compiere la sua potente funzione ausiliaria.

In breve, scopo della guerra d'assedio si è: per l'attaccante, di mettere fuori causa al più presto una determinata fortezza; per il difensore, di opporsi a tutte le operazioni che compie l'attaccante per raggiungere il suo fine e di trarre, così, in lungo, quanto più è possibile, la caduta della piazza.

Parecchi sono i modi di espugnazione di una piazza, e non è il caso qui di enumerarli. Basterà accennare che tutti, dal più al meno, rientrano nel caso più generale e più completo dell'*assedio regolare*, del quale unicamente tratteremo. Non sarà difficile, detto dell'impiego dell'artiglieria nel caso più completo, dedurre le norme per i casi particolari più semplici, i quali, in sostanza, differiscono dal caso generale per la mancanza, o per la riduzione delle proporzioni, di una o più delle fasi che lo costituiscono.

*
* *

Sommariamente l'assedio regolare passa per le fasi principali seguenti, che esponiamo per meglio intenderci nello svolgimento ulteriore di questo studio:

1° *Marcia d'avvicinamento* e successive operazioni che tendono a stabilire e sistemare la linea d'investimento e, sotto

(1) Nell'opera del BORGATTI: *La fortificazione permanente contemporanea* ecc., p. II (pag. 442 e seg.), sono bene svolte le critiche agli attacchi speditivi.

la protezione di questa, le batterie ed i parchi per l'azione d'attacco col cannone.

2° *Periodo preparatorio*, durante il quale l'artiglieria, protetta dalla propria fanteria e dalla linea d'investimento, cerca di paralizzare i mezzi della difesa, di logorare le forze di questa e di permettere l'avanzata della fanteria a distanza conveniente dalle opere e dagli intervalli per dare loro l'assalto.

3° *Periodo risolutivo*, in generale molto breve, durante il quale le fanterie dànno l'assalto alle posizioni occupate dal difensore (opere od intervalli), coll'ausilio delle truppe del genio e del fuoco di tutta l'artiglieria disponibile.

La difesa, dipendentemente dall'attacco, passerà per queste stesse fasi, cercando in ciascuna di opporsi con tutte le sue forze a quanto è interesse dell'attacco di conseguire. Principalmente perciò essa dovrà, durante la prima, ritardare la sistemazione della linea d'investimento e nelle due successive, specialmente nell'ultima, contrastare, con ogni suo mezzo, l'avanzata delle fanterie avversarie verso la piazza.

Concetto direttivo principale nell'impiego dei mezzi di azione in un'operazione d'assedio attorno ad una piazza forte si è: « che si attacca la piazza col cannone nel periodo preparatorio e si difende col cannone nel periodo risolutivo » (1).

A questo concetto, opportunamente interpretato, deve in ogni istante adattarsi l'azione dell'artiglieria.

***

Sarebbe stata nostra intenzione di trattare unicamente dell'impiego dell'artiglieria nell'attacco e nella difesa degli sbarramenti, essendo questa la parte della guerra di fortezza che più direttamente interessa la nostra artiglieria. Però preferiamo dire brevemente prima anche dell'attacco e della difesa dei campi trincerati, per avere una trattazione più

(1) ROCCHI. — *Principî dell'arte difensiva*. — *Rivista*, anno 1897, vol. I, pag. 401.

completa dell'argomento nel caso più generale, per meglio stabilire i principî dell'azione dell'artiglieria, specialmente in concorso delle altre armi, e per aver modo, così, di essere brevi nel dire delle operazioni di assedio e di difesa degli sbarramenti.

*
* *

Dell'attacco. — Oltrechè agire in perfetta armonia coi principî dell'arte difensiva, l'artiglieria deve, per parte sua, ancora sapersi valere dei difetti di organizzazione difensiva della piazza da espugnare. Tutti i sistemi fortificatorî hanno pregi e difetti.

Uno studio accurato delle proprietà dei sistemi di fortificazione, del terreno della piazza e dei preparativi o completamenti di difesa, permetterà sovente di stabilire una linea di condotta dell'attacco, la quale attenui l'azione della fortificazione nemica in quanto questa ha di vantaggioso e approfitti dei difetti che questa stessa può presentare. Sarà pertanto bene esaminare sommariamente quale potrebbe essere la condotta in generale dell'artiglieria, nell'attacco di fortezze costituite secondo i sistemi di cui abbiamo già dato un rapido cenno.

Nei campi trincerati, nei quali è completa la separazione tra i mezzi della difesa vicina e quelli della difesa lontana (formati sia con opere nuove, sia con opere di costruzione anteriore al 1885, modificate o no), sono di molta importanza i forti, siccome punti d'appoggio della fanteria nella lotta vicina e sede degli organi di fiancheggiamento degli intervalli. Pertanto potente e concentrata dovrà essere l'azione dell'artiglieria contro di essi, raggruppando a tale intento un conveniente numero di batterie, armate di bocche da fuoco atte ad aver ragione delle corazzature delle artiglierie di piccolo calibro, dei ricoveri in cui queste possono anche venir mantenute e possibilmente delle casamatte dei pezzi traditori.

Ciò non esclude però che una parte appropriata dell'artiglieria dell'attacco agisca contro gli intervalli per impegnarvi

l'avversaria e logorarvi la fanteria della difesa, per modo da permettere l'avanzata della propria e facilitare la riuscita dell'assalto.

Allorchè i capisaldi della linea di cintura comprendono i mezzi della difesa vicina e parte di quelli per la difesa lontana, a un di presso identica a quella ora detta dovrà essere la condotta dell'artiglieria, poichè trattasi appunto di ottenere gli stessi scopi sopraindicati contro mezzi di difesa all'incirca identicamente disposti. Però l'operazione in questo caso riesce più difficile, perchè deve cominciare più da lontano, contro difese assai poco vulnerabili a distanze piuttosto grandi.

Non accenneremo ai campi trincerati costituiti col sistema delle fronti corazzate, essendone molto rara l'applicazione, come abbiamo già fatto notare più sopra.

Durante la marcia d'avvicinamento si potranno avere azioni del corpo d'assedio intese a far cedere talune resistenze, offerte dal difensore a qualche distanza dalla piazza oppure dirette ad espugnare le posizioni avanzate della piazza stessa.

L'assediante poi, fino al compimento della linea d'investimento, dovrà per lo più sostenere varie lotte col difensore, per ricacciarlo verso la linea di cintura e per contrastare i tentativi di quest'ultimo per ritardare la sistemazione della linea stessa. A tutte queste lotte parteciperà l'artiglieria campale, rinforzata da batterie mobili d'assedio, le quali potranno essere tratte dall'artiglieria pesante d'armata, oppure appartenere al parco d'assedio.

Le regole di condotta di tutta quest'artiglieria non differiscono da quelle per la guerra campale nella battaglia offensiva o nelle azioni d'attacco di posizioni rafforzate (1).

(1) Leggasi a questo proposito lo studio del colonnello SPACCAMELA: *Attacco e difesa di posizioni rafforzate*. — *Rivista*, 1902, vol. IV, pag. 20.

Converrà solo avvertire che l'artiglieria dovrà con cura evitare di collocarsi nelle zone battute dal fuoco della piazza e dovrà valersi di tutte le coperture che il terreno può offrire per sottrarsi alla vista ed al fuoco del nemico. In modo particolare ciò sia detto per le batterie mobili d'assedio, le quali, per quanto mobili, non potranno così facilmente, come le batterie campali, sfuggire al fuoco regolato del difensore. In generale, quindi, le batterie mobili d'assedio non dovranno essere destinate a battere truppe e quindi ad occupare posizioni a puntamento diretto; ma serviranno piuttosto a completare l'azione di quelle campali, battendo villaggi, punti fortificati o lontani.

L'entrata in azione delle batterie mobili non dovrà, di massima, essere così pronta come per le batterie campali; ma avrà luogo quando queste e le fanterie avranno già abbastanza solidamente costituita una linea di combattimento.

Stabilita e sistemata la linea di investimento, l'assediante deve scegliere la direzione più conveniente dell'attacco, per concentrare come si conviene l'azione delle proprie forze e specialmente dell'artiglieria.

All'assediante converrà tentare di trarre in inganno l'avversario circa la scelta ora detta, per ottenere che questi raccolga altrove le sue difese principali e venga colto impreparato dove lo sforzo principale d'attacco verrà diretto. Però oggidí, coi mezzi numerosi che occorrono per un assedio, non riteniamo che le finte per parte dell'attaccante possano in generale sortire un effetto così considerevole, perchè valga la pena di tentarle con mezzi rilevanti. Difatti, anche quando informazioni o notizie, o, meglio ancora, la lotta sulle posizioni avanzate, non abbiano palesate al difensore le intenzioni dell'attaccante, resta sempre al difensore stesso il vantaggio della esatta conoscenza dei propri mezzi e del terreno attorno alla piazza. Per la qual cosa a questi, salvo che la piazza trovisi in terreno pianeg-

giante, così uniforme da rendere indifferente la direzione dell'attacco, riescirà facile di indurre con sicurezza su quale punto converrebbe all'attacco di concentrare i suoi sforzi. Ma v'ha di più: oggidì la mole di un parco d'assedio è così considerevole, che non sarà, in generale, possibile, senza compromettere la difficile operazione dello spiegamento dell'artiglieria, di spostare, anche solo in parte, il parco dopo scaricato, per operare delle finte e disporlo poi definitivamente in corrispondenza della fronte prescelta per l'attacco. Per la qual cosa conviene ammettere che questa corrisponderà al termine della linea d'operazione del corpo d'assedio, anche se sarà di più difficile espugnazione. L'attaccante si limiterà a spiegare, potendolo, su larga fronte la sua artiglieria ed a fare, forse, qualche dimostrazione sulle fronti contigue, per tentare di indurre la difesa a disseminare le sue forze e ritardarle così la concentrazione dei mezzi sul punto attaccato.

In queste dimostrazioni bene serviranno le batterie mobili d'assedio che, dotate di relativa mobilità e provviste di munizioni, possono più facilmente delle altre spostarsi lungo la fronte dimostrativa e simulare così uno spiegamento di mezzi superiore al reale e, per altro, possono accorrere abbastanza prontamente all'azione principale. Comunque, sarà bene di non far soverchio assegnamento sulla efficacia di una azione dimostrativa; ma sarà invece necessario bene provvedere per un pronto e simultaneo spiegamento delle batterie di attacco su larga fronte.

Fattori importanti di una pronta azione dell'artiglieria di attacco sono: la buona organizzazione dei mezzi di trasporto del parco d'artiglieria ed il conveniente e rapido impianto di questo. Quanto al primo, basterà notare come oggidì, oltre ad abbondanti mezzi carreggiati, occorrano anche per l'assediante comunicazioni ferroviarie da campo a scartamento ri-

dotto (1), protette alla vista, le quali diano grande efficacia e rapidità di trasporto dei numerosi e pesanti materiali per l'impianto o spostamento delle batterie e per il rifornimento delle munizioni. Quanto al secondo, devesi osservare come convenga di decentrare il parco nel suo impianto, costituendolo a gruppi corrispondenti a tratti determinati della linea da occuparsi dall'artiglieria. Ciò allo scopo di ottenere maggiore elasticità di funzionamento del parco stesso, di rendere facile lo spostamento delle batterie in riguardo al rifornimento delle munizioni, ed infine anche di meglio celare all'assediato le intenzioni dell'attacco.

Siccome importa alla difesa di rendere difficili e lunghe le operazioni d'impianto dei parchi e di trasporto delle artiglierie per lo spiegamento delle batterie del periodo preparatorio, e siccome a tali operazioni essa ha interesse di opporsi coi tiri di batterie a lunga gittata o di batterie mobili d'assedio, che disporrà anche avanti della linea di cintura, per avvicinarle ai punti da battere ove si concentrano o si trasportano materiali, così l'attaccante dovrà essere preparato per l'eventualità di dovere sostenere col fuoco le operazioni stesse. Per questo fine utilizzerà le più potenti fra le sue batterie mobili d'assedio, di massima quelle che, precedendo il parco propriamente detto, avranno già servito al corpo d'assedio nelle operazioni svolte finora.

Alla rapida e ordinata riuscita delle operazioni dell'attaccante, alle quali ora abbiamo accennato, contribuirà in ogni caso un contegno energico ad aggressivo della fanteria che trovasi sulla linea d'investimento.

---

1 Utili dati trovansi a questo riguardo in un articolo dello STRZECHOWSKI: *Festungen und Festungsbahnen*, delle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, del 1899, pag. 161.

*
* *

La maggiore potenza delle odierne artiglierie, che hanno più notevoli effetti di tiro ed a maggiori distanze che in passato, e il fatto che colle moderne opere non è più necessario aprire la breccia per dare l'assalto alle opere stesse permettono, salvo parziali eccezioni, di stabilire quasi tutte le batterie in un'unica posizione *decisiva* d'artiglieria, alla distanza da 2 a 3 *km* dalla linea di cintura.

Tale posizione può soltanto essere occupata da batterie, quando le truppe antistanti abbiano procurato una sufficiente sicurezza ai vari lavori ed impianti necessari, conquistando prima e mantenendosi saldamente poi in una *posizione di sicurezza* a circa 1500-2000 *m* dalla linea di cintura, coperta a conveniente distanza da una *linea o posizione di avamposti.* Ambedue queste posizioni, rafforzate con fortificazioni speditive adatte, debbono essere organizzate quanto più presto possibile e mantenute dalla fanteria col concorso delle batterie campali, di alcune batterie mobili d'assedio, se occorre, e delle truppe del genio.

Cio disposto, e organizzato il parco, le batterie d'assedio verranno rapidamente costruite e armate al coperto o di notte, per cominciare contemporaneamente il fuoco con unità di indirizzo.

Il numero ed il raggruppamento per specie e per calibro delle batterie dipenderà dalle circostanze, e non è possibile in proposito attingere alcuna norma, se non dalle condizioni della piazza, dai particolari delle opere e dagli effetti di cui sono capaci le artiglierie che si impiegano.

Alcune delle batterie debbono potere tirare, puntando direttamente, contro colonne di truppe mobili. A tal scopo, oltrechè le batterie campali, sono appropriate alcune batterie d'assedio mobili, da trasportarsi, al momento voluto, rapidamente in appostamenti preparati.

Tutte le altre batterie debbono venire collocate a scacchiera, coperte il più che possibile dietro pieghe del terreno o dietro maschere. Occorrerà preparare un numero di

appostamenti maggiore di quello delle batterie di pezzi, per permettere ad alcune batterie di spostarsi e di sfuggire così al tiro regolato di quelle avversarie.

Dalla posizione decisiva l'artiglieria dell'assediante cercherà, con un intenso bombardamento con granata-torpedine contro le opere, le batterie e i ricoveri, e con shrapnels contro le fanterie della difesa e contro i rampari scoperti occupati da truppe, di fiaccare la resistenza dei difensori degli intervalli e delle opere, di mettere fuori servizio le artiglierie della difesa, di danneggiare le opere, di rendere inabitabili i rampari ed i ricoveri, e di scuotere il morale del presidio. Essa dovrà tendere soprattutto a distruggere gli organi della difesa vicina od almeno a danneggiarli sensibilmente, affinchè questi non sieno in grado di agire efficacemente nel respingere l'assalto. Saranno quindi battute le cupole per artiglierie e le batterie destinate alla difesa vicina, i ricoveri dei presidi e delle truppe mobili, le posizioni di fanteria e gli organi di fiancheggiamento degli intervalli (senza rinunciare per questi ultimi a tentativi di distruzione più diretta, per mezzo di esplosivi, per opera di distaccamenti del genio). Si cercherà inoltre di interrompere le ferrovie e le strade che hanno maggiore importanza per la difesa.

Una parte dell'artiglieria attaccante terrà in rispetto l'artiglieria del difensore, alla quale è affidata la difesa lontana, allo scopo di permettere un efficace impiego dell'altra parte della quale si è detto finora.

Per l'azione a shrapnel bastano, in generale, le batterie campali e batterie di piccolo calibro; talvolta, però, saranno utili, per le maggiori distanze e per maggiori effetti, le batterie mobili d'assedio.

Di particolare giovamento per una pronta risoluzione sarà l'azione intensa nel caso di piazze di vecchio modello non trasformate, le cui opere mal reggono alla torpedine. In tale caso, essendo i fianchi dei forti destinati all'azione fiancheggiante degli intervalli, contro questi si dovranno concentrare molti tiri, per distruggerne al più presto la potenzialità d'azione.

Di molta importanza in questa azione dell'artiglieria dalla posizione decisiva è l'unità di indirizzo. Epperò in nessun caso di guerra, e in nessuno dei periodi della guerra di fortezza, è più necessario, come nel periodo preparatorio, una azione unitaria ed abile del comando d'artiglieria ed una disciplina intelligente dei capi in sottordine.

Protetta dal fuoco dell'artiglieria, la fanteria dell'attacco deve al più presto avanzare quanto più è possibile fino ad una posizione, dalla quale possa esercitare un'azione di fuoco efficace contro le truppe poste a difesa degli intervalli. La posizione ora detta viene protetta da una linea afforzata di avamposti. Essa deve permettere un fuoco efficace contro i rampari delle opere, contro le truppe trincerate negli intervalli e contro le vie di comunicazione del difensore. Essa viene di massima rinforzata con lavori campali.

È della massima importanza che la fanteria dell'attacco avanzi quanto più lo permetterà il fuoco della difesa, anche se la propria artiglieria non ha ottenuto risultati rilevanti contro l'avversaria, poichè ciò obbliga la fanteria della difesa stessa a mostrarsi per far fuoco e ad esporsi così al tiro dell'artiglieria, ed inoltre offre il vantaggio di far presto sgombrare i ricoveri, per modo che l'artiglieria potrà risparmiare con profitto il tempo e le munizioni, in generale molte, occorrenti per batterli.

L'azione della fanteria, che ha per iscopo principale di logorare la fanteria avversaria e di conquistare gradatamente il terreno della piazza, viene potentemente appoggiata dal concorso di alcune batterie campali. Se ve ne sono disponibili e se possono senza troppo pericolo essere collocate in batteria, servirà bene anche qualche batteria mobile d'assedio, specialmente a tiro curvo, per battere i punti meglio muniti della linea avversaria. Obbiettivi di tutta questa artiglieria debbono esssere gli stessi indicati per la fanteria.

Poco dietro alla linea della fanteria troveranno eventualmente posto quelle batterie di grande potenza, che occorresse installare a breve distanza dalle opere, per battere con tiri di lancio corrazzature od altri bersagli molto resistenti. Per stabilire dette batterie, bisogna scegliere punti adatti ch'esse possano raggiungere rapidamente al coperto e nei quali possano mantenersi (dietro pieghe del terreno o maschere naturali) senza troppo risentire dei tiri della piazza.

A misura che gli effetti del fuoco dell'artiglieria e della fanteria si faranno più sensibili, la fanteria gradatamente giungerà ad una posizione ultima, dalla quale sia possibile tentare l'assalto. Questa posizione deve essere abbastanza vicina ai punti da attaccare, da permettere che le fanterie non rimangano troppo tempo esposte al fuoco durante l'assalto. Inoltre deve trovarsi a sufficiente distanza, perchè l'artiglieria dell'attacco possa sviluppare tutta la sua azione contro la posizione avversaria, senza danno per le proprie truppe. Detta posizione conviene che sia da 200 a 300 *m* dai punti d'attacco.

L'avanzata graduale della fanteria, da uno all'altro trinceramento verso la piazza, dev'essere preceduta e sostenuta dal fuoco di crescente intensità dell'artiglieria contro le truppe e le batterie della difesa, dalle quali provengono alle fanterie in movimento le maggiori molestie. In tale caso la parola d'ordine, per le batterie d'attacco che non hanno speciali incarichi contro opere o contro le batterie avversarie, si è di rivolgere i tiri contro le truppe che si oppongono all'avanzarsi delle proprie fanterie. Sarà utile per questo che alle batterie varie, o meglio ai gruppi, sieno affidati determinati settori, per modo che il fuoco risulti bene distribuito sulla fronte da attaccarsi e debitamente concentrato su quei punti da cui provengono i maggiori danni alle fanterie stesse.

Allorchè la fanteria ha raggiunto la *posizione d'assalto*, bisognerà procedere ad una intensa preparazione dell'assalto mediante il fuoco.

La preparazione dell'assalto, oltre che al fuoco di fanteria, è affidata in gran parte a tutta l'artiglieria, che eseguirà violento fuoco a shrapnel, per far sgombrare i rampari e le posizioni di fanteria della difesa. Per questa azione, il comando dell'artiglieria deve riserbarsi mezzi piuttosto numerosi, poichè la difesa avrà per questo momento decisivo cercato di conservare i maggiori mezzi d'artiglieria che gli sarà stato possibile. In unione alle batterie che debbono sostenere la fanteria, saranno convenienti batterie mobili di obici o mortai a circa 2 *km* dalla linea di cintura, le quali possono bene, e fino agli ultimi momenti dell'assalto, tirare al disopra delle proprie truppe.

Converrà, per concorrere all'assalto fino agli ultimi momenti, collocare un certo numero di batterie lateralmente alla fronte d'assalto, perchè possano tirare contro i punti d'attacco in senso quasi parallelo alla fronte stessa. Perchè esse non restino soggette al fuoco di opere contigue alla fronte attaccata, vanno collocate a grande distanza dai punti d'attacco stessi e dovranno pertanto essere a lunga gittata.

Dopo una conveniente preparazione, le truppe di fanteria si lanciano all'assalto col concorso del fuoco di tutte le artiglierie disponibili, delle quali le più mobili dovranno, a costo di una completa distruzione, portarsi alle più brevi distanze, specialmente sulle ali della linea assaltante, e concorrere fino all'ultimo alla riuscita dell'atto risolutivo.

Durante l'assalto le artiglierie retrostanti allungheranno i tiri, per cercare di colpire le riserve o le batterie d'intervallo più arretrate.

***

Forzati gli intervalli sulla fronte attaccata, l'attacco deve proseguire contro il nucleo o la cinta, se esiste.

Tale operazione potrà avere carattere più sommario che non quelle descritte e consisterà in un violento bombarda-

mento dei punti del nucleo più fortemente muniti, ed, a suo tempo, nell'assalto, senza, in generale, occupare particolari posizioni rafforzate di fanteria.

Per raggiungere più presto lo scopo, converrà estendere la linea delle batterie, per eseguire un fuoco concentrico contro i punti principali della cinta. Per poter ciò fare, si dovranno attaccare alla gola ed occupare anche i forti contigui alla fronte della linea di cintura stata espugnata.

Quando l'attacco speditivo non riuscisse sufficiente, si procederebbe all'attacco del nucleo colle norme già tracciate per quello della linea di cintura, convenientemente adattate alle circostanze.

Della difesa. — Dalla esposizione delle norme d'impiego dell'artiglieria nell'attacco, si possono dedurre molte delle norme di azione dell'artiglieria della difesa; per la qual cosa poco, a questo riguardo, resterà da dire.

Come per l'attacco, le operazioni della difesa si svolgono nei due principali periodi: preparatorio e risolutivo. Durante il periodo preparatorio, nel quale l'attacco cerca di distruggere o indebolire i mezzi della difesa atti a respingere l'assalto, questa deve tendere a conservarli per quanto è possibile numerosi ed intatti per valersene nel periodo decisivo. Nel periodo risolutivo, allorchè l'assediante cerca di paralizzare i mezzi che si oppongono all'assalto delle fanterie, per lanciare queste ed impadronirsi degli intervalli e delle opere, la difesa dovrà porre in opera tutti i mezzi che le restano per rompere le colonne d'attacco e respingerle.

***

Nelle operazioni che le truppe mobili della difesa eventualmente potessero compiere a qualche distanza dalla piazza contro il corpo d'assedio, concorre l'artiglieria campale, la quale non vi trova impiego diverso da quello in aperta campagna. Parimente dicasi per le operazioni intese a contrastare la marcia d'avvicinamento. Per queste non sempre conviene di assegnare batterie mobili d'assedio, a causa della

difficoltà di una rapida ritirata e del pericolo che tali batterie vengano tagliate fuori dalla piazza. In tutte queste operazioni si deve tendere a non lasciare impegnare troppo a fondo le truppe (e con queste le batterie), allo scopo di non logorarle e di averle valide per la resistenza principale sulla linea di cintura.

Il difensore deve tentare di ritardare la formazione della linea di blocco, quando ve n'è la convenienza, da posizioni avanzate scelte a 2 o 3 *km* dalla linea di cintura, protette dal cannone della piazza, per natura forti od opportunamente rafforzate. Tali posizioni sovente coincidono con quelle necessarie all'attaccante per affermare la propria linea di investimento o per mettere in azione vantaggiosamente i propri mezzi d'offesa.

Non è il caso di discutere la convenienza di occupare o no posizioni avanzate, nè di entrare nel dibattito fra gli autori che le vorrebbero escluse in modo assoluto e quelli che ne ammettono una estesa occupazione. Ci terremo — e perciò le considerianno — cogli autori (1) che, in certi casi, ne riconoscono la importanza e che, senza escluderne completamente la occupazione, le consigliano nei casi in cui esse possono giovare alla difesa, per allontanare l'inizio del periodo preparatorio e per obbligare l'attaccante a svelare le intenzioni proprie.

Alla occupazione di posizioni avanzate concorrono di solito artiglierie campali. Sono vantaggiose, per altro, quando altre ragioni, accennate più sopra, non vi si oppongano, alcune batterie mobili d'assedio. Queste, essendo di maggior potenza, permettono un'azione di fuoco più estesa e di maggior efficacia, con un numero di pezzi minore [illegible]

(1) [illegible]

e contro i luoghi di radunata delle colonne stesse. In generale il contegno dell'artiglieria a difesa delle posizioni avanzate sarà analogo a quello dell'arma nella difesa delle posizioni rafforzate.

Qualche volta non sarà possibile o conveniente per il difensore occupare materialmente le posizioni avanzate. In questo caso la difesa, mantenendo le proprie artiglierie sulla linea di cintura o poco innanzi, con artiglierie campali, batterie mobili d'assedio e anche con bocche da fuoco di lunga gittata delle opere, dovrà battere sistematicamente le posizioni stesse, in modo da renderle inoccupabili per lungo tempo e da obbligare l'attaccante, per occuparle, ad una potente azione lontana d'artiglieria, e quindi ad una spesa di tempo e di mezzi ragguardevoli, finchè non abbia molto indebolito l'artiglieria della difesa.

Anche nei combattimenti sulle posizioni avanzate, che per quanto importanti non sono però decisivi, devesi tendere a ritardare la marcia del nemico, senza logorare ed impegnare troppo le truppe.

Relativamente all'artiglieria, è raccomandabile il fuoco da posizioni coperte, specialmente per le batterie mobili di assedio; le quali di regola dovranno sempre eseguire tiri indiretti contro le artiglierie avversarie e contro gli ammassamenti di truppe. Solo alle batterie campali, di massima, spetterà di mostrarsi, per eseguire tiri diretti contro le fanterie avanzantisi per l'attacco delle posizioni.

Di regola, le batterie, specialmente quelle pesanti, non dovranno collocarsi troppo verso le ali, poichè diversamente potrà riuscire pericolosa la loro ritirata, allorchè l'attaccante, come è naturale, punterà di preferenza contro le ali delle posizioni stesse.

Esse dovranno pensare alla ritirata abbastanza in tempo, ripiegando verso la linea di cintura, prima che essa non venga compromessa da attacchi avvolgenti.

L'artiglieria prenderà, per lo più, parte anche alle grandi sortite (in genere non consigliabili dopo che l'attaccante ha stabilito la linea d'investimento). A tale artiglieria può, oltre

alle batterie da campo, essere assegnata, ma con molta cautela, qualche batteria mobile d'assedio. L'impiego di questa artiglieria non differisce sostanzialmente da quello in aperta campagna.

***

Allorchè l'attaccante è riuscito a far sgombrare le posizioni avanzate, il difensore si ritira sulla linea di cintura per sviluppare su essa la resistenza principale. Per esso comincia il periodo critico della lotta, perchè è costretto a parare il colpo principale dell'attaccante, appunto là dove questi decide di darlo.

Per quanto si è detto al riguardo trattando dell'attacco, però, il difensore ha molti elementi per indurre in quale direzione si svilupperà lo sforzo principale dell'assediante, per modo che si può ritenere che, per lo più, nel caso di attacchi a campi trincerati di qualche importanza, il periodo critico di cui abbiamo detto non riserva per la difesa tutti quei pericoli che a prima vista sembrerebbe.

E poichè, come già avvertimmo a suo tempo, l'attaccante cercherà di avvantaggiarsi col rapido impianto dei parchi e collo spiegamento delle proprie batterie, così sarà interesse del difensore di ritardare, colle bocche da fuoco di maggiore gittata, l'impianto dei parchi stessi, battendo con fuoco regolare e continuo i punti lontani, nei quali verranno concentrati materiali, e le comunicazioni di cui potrà valersi il nemico per il trasporto dei materiali stessi. Di grande vantaggio possono essere per questa azione della difesa alcune batterie mobili di grande potenza, da portarsi in posizioni appropriate avanti alla linea di cintura, allo scopo di guadagnare nella distanza e così nella efficacia del tiro. Di particolare utilità per queste batterie saranno buoni osservatori e notizie ottenute per mezzo di ricognizioni.

Per quanto possa risultare difficile all'attaccante di trarre in inganno la difesa circa alla direzione del proprio attacco, sono nondimeno consigliabili per il difensore mezzi potenti

e molto mobili, come pure comunicazioni facili e rapide, per concentrare molto prontamente la maggior parte dei propri mezzi di difesa di fronte a quelli dell'assediante.

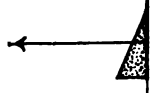
L'azione dell'artiglieria comincia appena l'attacco presenta bersagli abbastanza ampi ed importanti, ed allorchè si presume di avere sulla artiglieria avversaria preponderanza di mezzi. Linea di condotta dell'artiglieria della difesa deve essere di impegnare e gradatamente paralizzare, con economia di mezzi, le batterie avversarie che agiscono contro le opere e contro gli intervalli, tendendo in modo speciale a porre fuori causa quelle batterie nemiche che presumibilmente verrebbero impiegate a sostegno delle fanterie nel periodo risolutivo. Una conveniente parte dell'artiglieria deve poi rivolgersi sistematicamente, anche durante il periodo preparatorio, contro le fanterie attaccanti, per rendere difficile e lenta la loro avanzata e per logorarne le forze in modo che queste difficilmente possano tentare l'assalto. I mezzi mobili per la difesa vicina posti nelle opere debbono essere impiegati con molta parsimonia ed esposti il meno possibile ai tiri avversari, per averne in quantità sufficente ed in buon stato di servizio durante il periodo risolutivo.

In armonia a tali concetti, quindi, verranno stabilite, in posizioni coperte negli intervalli, batterie potenti, specialmente a tiro curvo, nel numero strettamente indispensabile per battere con la granata-torpedine, in unione alle artiglierie delle opere destinate alla difesa lontana, le batterie dell'assediante e, colla granata e collo shrapnel, le vie di comunicazione del nemico, le posizioni di fanteria e quelle altre posizioni sulle quali venissero ammassate truppe o materiali, oppure fossero collocate batterie campali o batterie mobili d'assedio. Mentre, come si è detto, si risparmieranno le batterie atte alla difesa vicina, con quelle che rimangono disponibili, specialmente se da campagna e mobili d'assedio, si dovrà, concentrandone l'azione, tentare: di far tacere le

batterie nemiche più atte a concorrere all'assalto (batteri campali e mobili d'assedio), di proteggere le proprie fanteri dal fuoco dell'artiglieria dell'attaccante e di logorare le fan terie di quest'ultimo. E per questo scopo è di grande im portanza l'azione della fanteria, che obbliga quella dell'at tacco e schierarsi numerosa e ad esporsi così all'azione de cannone della fortezza.

Durante questo periodo della sua azione, l'artiglieria dovrà cercare di produrre i maggiori danni all'attaccante, senza troppo esporsi, e quindi dovrà valersi, con abilità, sia delle coperture naturali o artificiali convenientemente disposte sia della mobilità, per sfuggire al tiro regolato del nemico Le batterie d'intervallo e gli appostamenti in genere do vranno, come quelli dell'attacco, essere in numero superiore a quello delle batterie destinate ad occuparli e disposti dietro pieghe del terreno o maschere, e collocati non sopra una stessa linea, ma a scacchiera in modo irregolare. Simile re gola vale anche per l'impiego di batterie di qualsiasi ge nere su posizioni avanzate od altrove, prima del periodo preparatorio.

A misura che l'attaccante si avvicina alla linea principale di difesa, aumenta l'importanza della fanteria, la quale, ap postata al riparo, dovrà essere sempre in grado di passare rapidamente dalla posizione d'aspetto a quella di fuoco contro la fanteria nemica, occupando posizioni trincerate oppure i rampari dei punti d'appoggio e dei forti della linea di cintura, anche se questi trovansi già gravemente danneggiati dal precedente combattimento.

A sostegno della fanteria della piazza, le bocche da fuoco campali e corazzate e quelle a tiro rapido dei rampari, ancora in condizioni di servire, debbono agire in gran parte contro la fanteria attaccante allo scopo di logorarla. Una piccola parte dell'artiglieria deve, in unione alle batterie d'intervallo, che ancora rimangono, rivolgersi contro le batterie d'assalto.

ba
ca
da
te
po
ta
ca

ce
tro
co
sia
Le
vr
a q
pie
ste
gol
ner
pre

A
di d
pos
rap
con
opp
di c
giat
A
cam
cor
cont
pice
d'in
teri

Converrà poi che la difesa ponga mente alle posizioni nelle quali l'attaccante potrebbe vantaggiosamente disporre batterie per fiancheggiare l'assalto. Tali posizioni dovrà sorvegliare, per batterle a suo tempo ed impedirne così la occupazione, oppure farà occupare da qualche piccolo reparto.

Anche in questo periodo della lotta vicina non saranno inutili le batterie mobili d'assedio che ancora rimanessero (specialmente quelle di cannoni leggieri e di obici), per indebolire sempre più la fanteria, tirando sui punti ove ammassansi le riserve, e per tenere a bada, con economia di mezzi, l'artiglieria avversaria.

Quando la fanteria attaccante è giunta a distanza d'assalto dalle opere, tutti i mezzi, fucili e cannoni, della difesa debbono essere posti in azione contro di essa. Durante l'assalto poi tutta l'artiglieria della difesa, che lo possa, deve, colla massima intensità di cui sarà ancora capace, senza preoccuparsi delle offese che potrà produrre l'artiglieria dell'attacco, battere le colonne di fanteria in modo da coprirle di fuoco ed obbligarle a ceder terreno.

Le batterie che fossero così collocate, da non poter battere le fanterie attaccanti durante l'assalto, dovranno cercare di rivolgere il loro fuoco contro batterie e contro punti, ove si concentrassero truppe a rincalzo di quelle assaltanti.

(Continua).

ALFONSO MATTEI
capitano di stato maggiore.

LE MURA DI LUCCA

Le mura di Lucca, costituite dalla cinta bastionata che circonda la città, sono una delle opere di fortificazione dell'epoca cosidetta moderna che si mantiene ancora quasi completamente conservata e che può quindi servir di modello nello studio della storia della fortificazione di detta epoca, la quale comprende principalmente i secoli XVI e XVII, e nella quale maggiormente si distinsero gli ingegneri militari italiani.

Mi è sembrato di conseguenza interessante raccogliere in un breve studio quanto mi venne dato di poter conoscere intorno alla detta opera, cioè alla sua storia, al suo modo di costruzione e a quegli altri particolari che in qualche modo la distinguono.

Consultai allo scopo alcuni libri, documenti e disegni sulle mura di Lucca che esistono nella biblioteca e nell'archivio di quella città (1), e colla scorta di essi, come pure collo studio sopra luogo ed infine colla guida dei trattati che parlano delle fortificazioni dell'epoca, ne ricavai parecchie notizie fra le quali riporto le seguenti che ritengo possano interessare il lettore.

Le varie cinte della città. — Anzitutto credo non inutile accennare che la città di Lucca fu cintata da mura tre o quattro volte. E sia per evitare qualche confusione ed anche perchè le odierne mura vennero in parte costruite sul tracciato o sugli avanzi della più recente delle cinte antiche,

(1) Nè presso il comune, nè presso gli uffici locali del genio militare mi fu possibile rinvenire alcun disegno o documento sull'opera di cui sto trattando. Alcuni disegni dovetti farli rilevare sul posto col gentile consenso e concorso dell'ufficio tecnico municipale.

credo opportuno dare una succinta idea delle cinte stesse, ciò che potrà servire anche a far vedere lo svolgimento che hanno avuto le fortificazioni di Lucca dall'epoca antica a quella moderna, svolgimento che presso a poco hanno seguìto tutte le altre fortificazioni del mondo.

La *prima cinta*, la più antica, pare che avesse il seguente tracciato (fig. 1ª). Partendo a levante dal palazzo arcivescovile (ove trovansi ancora degli avanzi), seguiva a nord le odierne vie della Rosa (dove pure esiste un avanzo nel muro di ponente della chiesa della Madonna della Rosa) e dell'Angelo Custode sino al palazzo dei conti Valenti (angolo nord-est), quindi a ponente le vie Nuova, degli Angeli e del Pappagallo fino al Monastero di S. Giorgio (oggi pubbliche carceri), poscia a sud le vie S. Pellegrino, S. Antonio, S. Domenico fino alla via Cittadella ed infine a levante la via Cittadella e l'odierno Corso.

L'epoca in cui fu costruita quella cinta non è ben precisata; ma ho trovato scritto che la città di Lucca, così cintata, servisse di rifugio a Sempronio Longo nel 536 dopo la battaglia della Trebbia e che resistesse all'assedio dei Greci condotti da Narsete.

Dette mura erano interrotte da cinque torri quadrilatere, che servivano a fiancheggiarle. In esse erano poi aperte 4 porte: di S. Pietro a sud, di S. Gervasio ad est, di S. Donato ad ovest e di S. Frediano al nord. Di quest'ultima porta si hanno degli avanzi nel palazzo delle *Stanze civiche*. Non ho trovato particolari sulla costruzione di dette mura, ma risalendo a quell'epoca si può ricostruirle col pensiero, basandosi sulla storia della fortificazione del tempo.

Esse cioè non potevano essere che semplici mura molto elevate, merlate, munite di feritoie, piombatoie e via dicendo.

La *seconda cinta* fu quella decretata dal governo lucch[illegible] nel 1198 per difendersi dalle repubbliche limitrofe [illegible] comprendeva anche i borghi di Lucca esistenti fuo[illegible] antiche mura (fig. 1ª).

Questa nuova cinta era costituita da un muro [illegible] trame rivestito all'esterno da blocchi di pietra [illegible]

Agli angoli era munita di piccole torri semicircolari, nelle quali erano aperte delle porticine (posterle) in numero di tre per torre.

Oltre a queste posterle davano accesso alla città 4 porte, ognuna delle quali era difesa da due grandi torrioni rotondi. Di queste porte esistono ancora due: quella di Santa Maria, che è in fondo al Fillungo e quella di S. Gervasio (di cui si unisce un disegno, fig. 2ª) nella via Elisa prima di giungere al fosso.

Dette mura erano poi difese all'esterno da fossi, i quali esistono anche ora, parte scoperti e parte coperti.

Di questa seconda cinta il Matraja ha disegnato la pianta: ma secondo disegni che ho consultato nell'archivio di Lucca, mi sembra che dovesse essere alquanto diversa.

In base a tali disegni ho tracciato nell'annessa pianta (fig. 1ª) le mura che circondavano Lucca nel 1200. Come risulta da tale disegno, le porte non sarebbero 4, ma 7 e cioè due porte S. Pietro, anzichè una, come è indicato dal Matraja, la porta S. Gervasio, la porta dell'Annunziata, la porta alla Fratta, il portone di Borgo (o S. Maria) e la porta di S. Donato.

Nel 1322 Castruccio Castracane, signore di Lucca, per dominare più sicuramente la città, oltrechè per meglio difendersi contro lo straniero, fece costruire nell'angolo sud-ovest della città una specie di ridotto rettangolare, detto l'Augusta, due lati del quale erano costituiti dalle mura della città e due da altre mura, che partendo a sud dalla porta S. Pietro ed a nord dall'antico palazzo del Marchese si riunivano al luogo detto Pozzo di Torelda, ove Castruccio costruì un magnifico castello per sua abitazione.

Questa cittadella, di cui non si ha alcuna traccia, perchè completamente demolita, ma di cui però si ha una memoria nella cronaca del Villani (libro IX, capitolo 154), aveva ben 29 torri, sicchè era molto resistente per quei tempi; infatti fu sempre residenza dei signori che dominarono Lucca, e si può dire essere stata la causa per cui la città stessa ebbe ad essere soggetta per molti anni.

Alla morte di Castruccio s'impadronirono dell'Augusta le masnade tedesche, le quali vendettero allo Spinola e poi ad altri signori la città.

Nel 1355 i figliuoli di Castruccio occuparono la città, ma non riuscirono ad impadronirsi dell'Augusta.

Nel 1370 infine, scacciati i signori da Lucca, l'Augusta fu completamente demolita.

Un secolo dopo, nello stesso angolo, Paolo Guinigi costruiva un'altra fortezza detta la Cittadella, la quale ebbe la sorte della prima, cioè fu completamente atterrata dal popolo non appena scacciati i Guinigi, e di essa non resta ora che il nome in una delle vie della città.

Sulla *terza cinta* non si hanno dati precisi. Sembra però che non fosse una nuova cinta, ma un ampliamento di quella costruita nel 1200 dalla parte di levante.

Ne ho disegnato il probabile tracciato nell'annessa pianta (fig. 1ª), in base a qualche dato raccolto da alcuni documenti e disegni. Non mi è stato però possibile rilevare l'epoca della sua costruzione. La sua esistenza mi parve accertata anche dalle notizie circa la costruzione delle odierne mura, le quali, a detta di alcuni scrittori, furono elevate presso a poco sul tracciato e sulle rovine di quelle già esistenti.

E una conferma di ciò l'abbiamo anche negli avanzi ancora esistenti dei torrioni, detti baluardi o cavalieri, che formavano parte appunto della vecchia cinta.

E qui non sembra fuor di luogo un accenno a detti baluardi.

Essi erano specie di grosse torri circolari, disposte ai vertici della cinta e destinate a fiancheggiare i tratti di mura fra esse compresi. Erano formati da calcestruzzo versato in una incamiciatura di mattoni ed erano muniti di feritoie a diverse altezze.

Non è ben certo quanti fossero: chi dice 3, chi 5 e chi 7.

Differente dagli altri era il torrione bastardo, che aveva forma rettangolare, anzichè circolare. Di questo esistono ancora gli avanzi dietro al terrapieno e sulla sinistra dell'odierno bastione S. Salvatore (fig. 1ª).

Questi avanzi consistono in un rettangolo racchiuso da mura con un'appendice rettilinea; nel mezzo del rettangolo esistono 4 pozzi da cui si vedono i locali sotterranei. Su parte delle mura di detto torrione sono ora costruite delle case.

Dei torrioni circolari si hanno ancora gli avanzi di quelli di S. Colombano, S. Paolino, Santa Croce (fig. 3ª e 4ª) e S. Martino (fig. 5ª e 6ª), seppelliti nei terrapieni dei bastioni di egual nome. Tali resti però non sono quelli della cinta antica, ma quelli dei cavalieri trasformati dopo l'adozione delle armi da fuoco, per utilizzarli nelle nuove mura; di ciò si vedrà in seguito.

Comunque sia, il fatto si è che i cavalieri o torrioni antichi: S. Colombano, S. Paolino, Santa Croce, S. Martino, e Bastardo servirono a stabilire il posto dove erigere i bastioni della nuova cinta, della cinta cioè ancora esistente. E ciò è bene fissare per spiegare, come si dirà appresso, le ragioni per cui le varie fronti bastionate della cinta moderna sono disuguali fra loro.

Storia della cinta esistente. — Passiamo ora a parlare di questa cinta moderna, la *quarta*, ancora esistente.

Circa un secolo e mezzo venne impiegato nella costruzione di quest'opera di fortificazione, e precisamente dal 1504 al 1645.

Intorno ad essa lavorarono un numero non piccolo di ingegneri militari italiani dell'epoca, fra i quali alcuni ben noti per altre loro opere e per l'impulso dato alla fortificazione in quel tempo.

La costruzione delle mura di Lucca si può dividere in tre periodi.

Nel primo periodo, che corre dal 1504 al 1545, realmente non si eseguirono che difese provvisorie della città, che consistettero essenzialmente nel trasformare le mura esistenti in modo da renderle atte a meglio resistere alle nuove armi da fuoco.

Pare che nel 1491 la repubblica lucchese, preoccupata dal sorgere dei nuovi strumenti di guerra, facesse chiamare

da Siena il celebre architetto militare Francesco di Giorgio Martini per avere un modello delle nuove mura. Come è noto, il Martini che visse dal 1439 al 1502 è uno dei principali ingegneri militari della scuola italiana; a lui si può quasi dire spetti l'invenzione del bastione (1) e quindi della cinta bastionata, prima manifestazione della fortificazione moderna, che segna un'epoca caratteristica nella storia dell'architettura militare e nella quale primeggiano gli ingegneri militari italiani (2).

Ed a questa nuova forma di fortificazioni è in massima ispirato il tracciato della cinta di Lucca.

Non sembra però che il Martini abbia lavorato intorno alle mura di Lucca, nè pare che i Lucchesi dessero subito effetto al modello del Martini.

Come già si disse sopra, si migliorarono o riattarono le opere esistenti; i lavori furono eseguiti sotto la direzione dell'ufficio di fortificazione, ufficio che si componeva di 6 cittadini lucchesi, e che si doveva rinnovare ogni anno.

Il primo ufficio di fortificazione fu stabilito con decreto del senato lucchese del 6 maggio 1504, col quale si dava facoltà ai 6 cittadini di provvedere alla costruzione delle mura, di occupare terreni, demolire fabbricati e piante per una distanza dalle antiche mura di braccia 737 (3). Il detto decreto non ebbe però effetto subito, ma soltanto nel 1515, per cui è da quest'epoca che può dirsi iniziata effettivamente la costruzione delle mura di Lucca.

Nel 1518 venne pure eletto un altro comitato di 3 cittadini, incaricato dello scavo dei fossi, e si ebbero così due uffici, i quali però si fusero in uno solo nel 1534.

Nel primo periodo della costruzione delle mura di Lucca venne provveduto al riattamento dei torrioni antichi ed allo

(1) Vedi *Rivista* anno 1900, vol. II, pag. 184 (ROCCHI. — Francesco di Giorgio Martini architetto civile e militare); ed anno 1902, vol. III, pag. 213 (ROCCHI. — Per Francesco di Giorgio Martini).

(2) Vedi ROCCHI. — *Le origini della fortificazione moderna.*

(3) Il braccio lucchese è 0,59 *m.*

scavo dei fossi, senza però un concetto preciso sulla difesa (1).

Solo nel 1543 si deliberò di costruire delle opere di difesa regolari, che si adattassero ai nuovi tempi.

Così incominciò il secondo periodo della costruzione delle mura, che dura sino al 1600, nel quale anno si diede principio alla costruzione della nuova cinta secondo i moderni concetti della fortificazione bastionata.

Fu in questo periodo che incominciarono a lavorare i celebri ingegneri militari dell'epoca. Il primo di essi fu Jacopo Seghizzi detto il capitano Frate da Modena.

Di questo ingegnere che fu anche scrittore di architettura militare andarono smarrite le opere e perciò ne fu quasi spento il ricordo. Si hanno però di lui alcuni cenni biografici pubblicati dal Promis nella *Miscellanea di storia italiana* edita a Torino dalla R. Deputazione di storia patria (volume XIII) (2).

Sotto il capitano Frate si diede principio alla costruzione delle mura dal torrione di San Colombano, a quello della

---

(1) Il Promis dice che dal 1504 al 1544 si fecero alcuni miglioramenti, perdurando nell'antica maniera dei torrioni circolari.

Nel 1575 si pensò a trasformare la cinta di Lucca in fronti bastionate (vedi la biografia di Muzio Oddi nell'*Antologia italiana* del 1848).

(2) Credo opportuno riportare qui in succinto la biografia di tale ingegnere poco noto, ma pur di un certo valore.

Nacque il capitano Frate a Modena da famiglia bolognese in epoca non ben certa, ma che ritiensi sia l'anno 1485. Fu agli stipendi di Francesco Mina della Rovere, capitano generale dei Veneziani, e pare si sia trovato alla difesa di Corfù nel 1537. Ma già nel 1530 era stato chiamato dal duca d'Urbino a disputare sulla convenienza di fortificare una delle due capitali, ed egli aveva dato la preferenza ad Urbino. Che fosse valente ingegnere lo dimostrano le testimonianze del Marchi, che nel suo *Trattato di architettura* lo annovera fra i fondatori della scienza, e lo attesta pure il fatto che fu consultato da altri insigni ingegneri, quali il Castrioto.

Unico ricordo che rimanga di tale ingegnere sono appunto due lettere dirette al Castrioto, che trovansi nella segreteria comunale d'Urbino, nelle quali egli dà il suo parere sulle fortificazioni di quell'epoca. Inoltre il Castrioto spesso lo cita nel suo Trattato.

Libertà. Fu in base al disegno del detto capitano (fig. 7ª) che fu costruito il bastione di S. Regolo fra i detti due torrioni.

I lavori però non furono diretti da Seghizzi, che non potè allontanarsi da Pesaro, dove attendeva alle fortificazioni di quella città, ma da due ingegneri da lui raccomandati, cioè dal Bondedi e dal Delle Lance.

Nel 1546 i Lucchesi, non potendo avere il capitano Frate, malgrado gli inviti e le promesse fattegli, nominarono nuovo ingegnere delle fortificazioni messer Baldassarre Lanci (1) da Urbino, che diresse i lavori fino al 1556.

---

(1) Anche il Lanci fu uno dei celebri ingegneri militari dell'epoca. Di lui parla pure il Promis dal quale ricavo questi cenni biografici.

Nacque Baldassarre Lanci in Urbino nei primi lustri del secolo XVI, imparò il disegno e l'architettura militare da Girolamo Genga artefice valentissimo dell'epoca.

Dopo aver servito per 18 anni i duchi di Urbino, poco dopo il 1544 fu chiamato dai Lucchesi. Partendo da Lucca fu in Montalcino, ove servì i Francesi che tenevano la terra a nome della repubblica di Siena.

Quando però i Francesi cederono alle armi toscane e spagnuole, pare che egli si recasse a Paliano e Nettuno, rivide le fortezze di Ancona, Ostia, Civitavecchia, come pure di Roma. Fu poi chiamato ai servigi del duca Cosimo, pel quale nel 1561 diede i disegni e gittò le fondamenta del forte di S. Giovanni Battista sul colle a ponente di Siena. Questo forte è un rettangolo con 4 bastioni angolari, disuguali fra loro per la irregolarità del suolo, muniti di orecchioni della nuova forma, cioè nè rettilinei, nè circolari, ma cogli angoli tondeggianti. Munì inoltre gli angoli tondeggianti nella metà inferiore di un puntone o triedro di pietra, che sforzava i lavoratori alla zappa a lavorare allo scoperto; invenzione giudiziosa, dice il Promis, solo che generava ingombro nel fosso.

Il Bosio disse che il Lanci era tenuto il migliore ed il più eccellente ingegnere di quell'età, e narra che fece il disegno e il modello della città nuova da fabbricarsi sul monte S. Elmo a Malta.

Il Lanci soggiornò a Malta poco più di tre mesi, poi tornò a Firenze ad occuparsi della fortezza di Siena. Poscia fu inviato dal duca Cosimo a costruire il nuovo forte di Grosseto, dove si occupò pure di opere idrauliche nella Maremma.

Nel 1565 ebbe l'incarico del disegno della rocca di Radicofani in cima al monte omonimo.

Tornò a Siena a lavorare intorno alla fortezza. Nel 1566 si occupò pure

Sotto la direzione del Lanci fu dato mano alla costruzione dei bastioni di S. Colombano e Libertà e del fortilizio detto il Cavaliere (odierno bastione di S. Regolo).

I bastioni S. Colombano e Libertà non furono però portati a compimento sotto il Lancei, ma solo costruiti in modo da fiancheggiare e sorreggere il vecchio muro. Anzi pare che il bastione S. Colombano venisse solo costruito per metà.

Si procedè contemporaneamente ad altri lavori parziali, quale lo scavo di fossi e l'erezione della piattaforma S. Frediano.

Come si vede adunque, non si pensava che a riattamenti ed a difese parziali e non già ad una difesa generale della città.

E ciò fa notare il Civitali, nominato ingegnere nel 1559, ma ben presto licenziato, non avendo incontrato molto favore, forse, come egli stesso dice, perchè era lucchese *(nemo propheta in patria)*.

Nel 1561 venne chiamato l'ingegnere Paciotto da Urbino, il quale fu invitato a presentare un progetto della difesa di Lucca secondo le idee moderne (1).

di opere idrauliche militari (porto di Livorno) e continuò a dirigere i lavori nella fortezza di Grosseto ed a bonificare la Maremma.

Nel 1568 si occupò a costruire la fortezza di Radicofani, nell'anno seguente fu inviato da Cosimo a fondare e mettere in esecuzione il disegno della fortezza detta di S. Martino in Mugello, ultimo suo lavoro. Morì nel 1571.

Si può dire del Lanci anche la fortezza del Sasso, costruita dal 1566 al 1572 secondo i suoi disegni e la sua direzione finchè visse. Detta fortezza sul monte, da cui prende il nome, fu immaginata da Cosimo per difendere quel passo contro lo Stato di Urbino, essendo il Sasso facile adito per calare dalla Toscana superiore nella valle dell'Archiano e alle sorgenti del Tevere. Parimenti fra le opere del Lanci deve mettersi la fortezza Terra del Sole, che sorge nel territorio di Castrocaro, nei monti della Romagna fiorentina, a tutela del confine contro Forlì: la fortezza è munita di baluardi aventi un cavaliere per orecchione ed uno per fianco, [illegible] come cosa nuova. Vedi *Miscellanea di storia* [illegible].

(1) [illegible] Francesco nacque in Urbino nel 1521.

[illegible] in Roma e accudirono alla fabbrica di S. Pietro.

[illegible] 1551. Nel 1555 [illegible] ingegnere generale del Duca di Savoia Emanuele Fi-

Il Paciotto fu quello che diede un disegno quasi completo delle mura, disegno che esiste nell'archivio di Lucca e che di molto si approssima allo stato presente delle cose. Solo, i bastioni proposti dal Paciotto hanno i fianchi rettilinei, come quello di S. Maria, che fu appunto costruito dal Civitali secondo le idee e le norme del Paciotto, salvo però l'aggiunta degli orecchioni quadrati.

Sulle norme date dal Paciotto e con alcune varianti del Civitali, incaricato nel 1562 della costruzione delle mura verso mezzogiorno, veniva dato principio al baluardo S. Maria (quello ove trovasi il monumento al Re Vittorio Emanuele II).

Nel 1563 però il Civitali, che, come si disse, era poco ben accetto, lasciò la direzione dei lavori al milanese Alessandro Resta.

berto con 60 scudi al mese. Poi ritornò a Parma (1558) e fortificò le terre di Montecchio e Scandiano. Nell'anno seguente fu in Fiandra ai servizi del Re cattolico, e di là dirigeva la costruzione delle nuove fortificazioni del Piemonte. Dopo avere assistito a Parigi alle feste del Duca di Savoia, ritornato in Italia al seguito della sposa, si occupò a dare consigli per le fortificazioni di Lucca e di Genova, ed a munire pel Duca di Savoia le piazze di Savigliano, Nizza e Vercelli.

Nel 1561 fu inviato a Madrid per dare parere circa i disegni di una cittadella presso Tunisi e di altri lavori.

Ritornato in Piemonte carico di onori, diede principio nel 1562 a quella serie di fortezze che ne furono la salvaguardia, tra cui la cittadella di Torino.

Il duca d'Alba, che vide questa cittadella, volle farne costruire una simile e perciò portò con lui in Fiandra il Paciotto.

Nel 1568 presentò al Duca di Savoia i disegni di due nuove fortezze, una in borgo Bressa e l'altra a fronte di Ginevra.

Nel 1572 lasciò i servigi del Piemonte. Girò poi da uno Stato all'altro, chiamato a dare pareri o disegni di fortezze e fu sempre carico di onori.

Mandò al Re di Spagna i disegni di nuove fortezze per l'America, per cui le mura di quel S. Giovanni d'Ulloa sconquassate dalle artiglierie francesi furono costruite secondo i di lui suggerimenti. Morì a 70 anni (1591). Lasciò un elenco di tutte le cose da lui fatte, che furono molte (vedi ERCOLE RICCOTTI. — *Storia delle compagnie di ventura* e *Miscellanea di storia patria*, già citata).

Questi dette termine ai bastioni di Santa Maria, S. Colombano ed alle mura fra essi comprese, e quindi anche alla porta di S. Pietro.

Sotto lo stesso si iniziarono anche altri lavori esterni, cioè la strada coperta e la controscarpa. Il Resta cessò dal suo incarico nel 1575, dopodichè pare che i lavori rimanessero sospesi o procedessero soltanto sotto la direzione dell'ufficio di fortificazione.

Finalmente nel 1588 venne nominata una commissione di 7 cittadini coll'incarico di esaminare il già fatto, rimediare agli inconvenienti delle fortificazioni esistenti e proporre il completamento dei lavori.

Questa commissione decise di inviare i disegni già esistenti ad Alessandro Farnese duca di Parma in Fiandra, dove allora si stavano costruendo le celebri fortificazioni di Anversa, per averne il parere.

Il prefato duca fece studiare la cosa dal suo ingegnere Properzio ed inviò nell'aprile del 1589 un nuovo progetto delle fortificazioni di Lucca.

Fra i disegni trovati nell'archivio di Lucca non mi è stato possibile precisare quale sia il disegno delle mura di Lucca fatto in Fiandra, ma da altri documenti, da cui risulta che in detto disegno i bastioni avevano gli orecchioni quadri, avrei arguito che fosse quella grande pianta in duplice copia che trovasi nella raccolta (Mappa di fortificazioni urbane n. 41).

Tale disegno ha una certa importanza, perchè proveniente dalla culla dei più celebri ingegneri militari di quel secolo e perchè, da quanto risulta, su esso si basarono principalmente le successive costruzioni delle mura di Lucca.

Il disegno rappresenta infatti quasi la pianta odierna delle mura di Lucca (fig. 1ª), se si eccettuano gli orecchioni dei bastioni che, come si disse, erano tutti quadri, anzichè circolari, e tranne qualche altra piccola differenza. Di esso ho riportato un bastione (fig. 8ª).

In base al disegno di Fiandra, venne nel 1589 iniziata la costruzione delle mura a ponente sotto la direzione del Ci-

vitali, che però rimase in carica per poco tempo, perchè essendo franato il bastione San Donato ne fu accusato e quindi allontanato.

Gli successe nel 1590 Ginese Bressani da Firenzuola, il quale fu incaricato di un nuovo progetto delle mura, progetto ch'egli fece nello stesso anno, attenendosi al disegno di Fiandra, adottando però gli orecchioni rotondi, anzichè quadri.

A questo progetto diede esecuzione Paolo da Cremona indicato dal Bressani stesso, non potendo egli trattenersi in Lucca.

Fino al 1594 ebbe ad occuparsi della costruzione delle mura di Lucca, o direttamente o dando istruzioni anche da lontano, lo stesso Bressani. Secondo le sue idee, pare sieno stati costruiti i bastioni San Donato e San Salvatore ed iniziato quello di San Martino. In quell'epoca venne pure dato termine alla porta di Borgo.

Il Bressani cessò nel 1594 di lavorare intorno alle mura di Lucca, perchè già vecchio (aveva 70 anni), e fu sostituito dai capimastri Michelangelo Gabrielli e Giovanni Rossi, che lavorarono intorno ai bastioni San Paolino e San Martino sulle regole però date dal Bressani.

Nel 1597 fu nominato ingegnere per un anno il capitano Tommaso Conversaghi piacentino. Nel 1598 si lavorò senza ingegnere.

Nel febbraio 1599 viene eletto ingegnere Pietro Vignarello (1) e con lui incomincia il terzo periodo della co-

(1) Pietro Bonaventura Vignarelli da Urbino, nato nella metà del XVI secolo, si trovò nel 1580 presente ai moti del Portogallo, allorchè per la morte del Re Enrico il regno fu invaso dal Re Filippo II. Messosi dalla parte di don Antonio, pel quale stava tutta la nazione, egli si recò a fortificare l'isola di Terceira, che sola colle minori sosteneva l'infelice principe; gli Spagnoli sconfitti dapprima nel 1581, scesi con maggiori forze nell'anno seguente, sconfissero i partigiani di don Antonio e fecero strage dei difensori; il Vignarello però riuscì a salvarsi e pare si rifugiasse in Francia collo stesso don Antonio.

In Francia militò col grado di capitano e fu poi ingegnere dei duca di Guisa e Giojosa, capi della lega. Dopo la pace, tornò in Italia e nella

struzione delle mura di Lucca, in cui si procedette con un concetto e con certa alacrità per ultimarle.

Il Vignarello presentò una relazione sulle fortificazioni di Lucca esistenti e sulla parte di esse che occorreva costruire.

Secondo le notizie da me raccolte, il Vignarello avrebbe lavorato intorno alle mura di Lucca dal 1599 al 1613, occupandosi specialmente della parte di esse posta a settentrione ed a ponente. Dal 1613 al 1618 continuarono i lavori senza ingegnere.

Quindi venne eletto Matteo Oddi (1) da Urbino, che diresse i lavori fino al 1625.

Sotto di lui pare che si lavorasse intorno al bastione San Pietro ed ai lavori esterni. Gli successe il fratello Muzio Oddi, sotto il quale continuò la costruzione delle mura a ponente in base ai disegni del Vignarello. Secondo i disegni del Muzio Oddi, venne costruita nel 1629 la porta San Donato.

Sotto al detto ingegnere continuarono i lavori fino al 1636, anno in cui egli venne licenziato, perchè pare fosse di salute cagionevole.

Poscia si continuarono i lavori di costruzione delle mura o senza ingegnere o sotto differenti ingegneri, ma sempre

---

guerra fra Milano e il Duca di Savoja si adoprò come soldato ed ingegnere per la Spagna. Si portò quindi nel 1624 al soldo della repubblica di Lucca, dove pare morì nel 1625 nella età di 75 anni. Ebbe per moglie una Paciotti.

Questi cenni ho pure raccolti nel citato trattato: *Miscellanea di storia patria*, però essi discorderebbero alquanto da quelli che trovai nella storia delle mura di Lucca più avanti citata.

(1) Matteo Oddi fu versatissimo in tutti i rami della scienza dell'ingegnere e fu scrittore chiaro e purgato.

Si hanno di lui alcune opere, fra cui i *Precetti di architettura militare*, editi a Milano nel 1827, e quella che si riferisce allo studio di cui si tratta: *Lettere al gonfaloniere ed anziani signori dell'ufficio del fiume, signori sopra le fortificazioni ed altri magistrati di Lucca*. Queste lettere sono inedite; ne esistono gli originali all'archivio di Lucca e le minute ad Urbino, e trattano appunto delle opere da farsi a Lucca.

secondo i disegni lasciati dal Muzio Oddi (1), il quale si può dire sia quindi stato uno dei principali costruttori delle odierne mura di Lucca.

Egli lasciò anche delle memorie scritte sulle mura di Lucca, ma queste, per malaventura, pare siano andate smarrite.

---

(1) Del Muzio Oddi ha scritto una bella biografia il Promis (*Antologia italiana* del 1848, tomo IV) e ne parla pure il Ricotti (opera citata).

Dice quest'ultimo scrittore che quanto fu fortunato il Paciotto, altrettanto fu disgraziato il Muzio Oddi. Ed il Promis dice che, non meno operoso del suo contemporaneo Galileo, fu certamente più sventurato d'assai.

Nacque Muzio Oddi in Urbino l'anno 1569 e dapprima si applicò alla pittura, poi la tralasciò per debolezza di vista e si diede alle matematiche.

Nel 1595 fu in Borgogna come ingegnere e capo delle artiglierie dell'esercito del duca d'Urbino inviato in aiuto a quello spagnuolo. Ritornato in patria, fu nominato architetto ducale e diresse le feste del passaggio del papa Clemente VIII. Ciò destò invidie e gli fu cagione di persecuzione, e l'Oddi, accusato d'intendersela colla moglie del duca, fu chiuso in carcere nella Rocca di Pesaro, dove stette 4 anni senza luce ed 8 senza poter leggere e scrivere.

Pure convertendo in calamaio un guscio di noce, in stoppacci la lana, in inchiostro la polvere di carbone, in compasso due fuscelli d'olivo legati con spago, scrisse parecchi trattati. Dalla prigione passò in esilio a Milano, dove fu eletto ad una cattedra di matematica nelle scuole palatine.

Nel 1614 seguì come ingegnere militare il campo spagnuolo alla guerra di Piemonte. Nel 1618 provvide, ad istanza dei Lucchesi, contro le inondazioni del fiume Serchio, insegnò in Milano l'architettura speculativa. Cinque anni appresso fu chiamato a Bologna per controversie d'idraulica, indi a Lucca per 10 anni come ingegnere di quella repubblica, dove fu molto apprezzato, tanto che i Lucchesi gli coniarono una medaglia portante il suo ritratto, con una dedica da un lato, e dietro, la pianta delle nuove fortificazioni da lui fatte, medaglia che si conserva nel museo di Carlo Alberto.

Rivide Urbino nel 1633, ma non poteva dimorarvi e fu architetto del santuario di Loreto. Nel 1634 fu alfin nominato professore in patria, ma ormai era affranto. Sul letto di morte ricevè anche l'invito dal governatore di Milano di portarsi colà col grado di artigliere di guerra e generale supremo dell'artiglieria.

« Tardi onori! » dice il Ricotti.

Nel 1645 si poteva dire quasi ultimato il perimetro delle mura di Lucca.

Rimanevano però da completare i lavori esterni. Di questi venne incaricato l'ingegnere lucchese Buonamici Francesco, che già si era distinto nel fortificare Malta; non potendo però venire a Lucca, venne sostituito dal perito Paolo Sigarello che fece un modello comprendente la strada coperta, le mezzelune e gli spalti.

Nel 1649 pare fossero ultimati anche i lavori esterni, poichè risulta che una commissione apposita si recò a collaudarli ed a dare il nome alle dodici mezzelune.

I vari bastioni e le varie cortine vennero armati poi con artiglierie ottime per quei tempi, cioè con 124 cannoni di grosso calibro e 2 di circa 12000 libbre l'uno. Tali artiglierie erano tutte di bronzo e ricche d'ornamenti, tanto che si valutarono a 77844 zecchini d'oro. Esse furono tutte portate via dagli Austriaci nel 1799.

Già mentre le mura erano armate, i Lucchesi s'accorsero che avrebbero potuto servire anche a scopo di diletto, e vi piantarono degli alberi per servirsene come passeggio pubblico.

Più tardi, cioè dal 1805 al 1847 sotto i Baciocchi ed i Borboni, le mura di Lucca, pur conservando la loro fisonomia di cinta bastionata, vennero ridotte a giardino e formano ora una delle più ridenti passeggiate d'Italia (fig. 9ª).

Ho creduto opportuno dare una scorsa alla storia delle mura di Lucca (1), perchè così ho avuto occasione di parlare di tanti provetti ingegneri militari italiani, non molto noti, e che è bene ricordare a gloria della patria nostra.

[illegible] — Ed ora dovrei passare a descrivere l'opera di fortificazione, che [illegible]

(1) Chi desiderasse avere maggiori particolari consulti le *Memorie* [illegible]

Senonchè, siccome qualunque opera di difesa è sempre subordinata alla posizione naturale su cui viene eretta, non sembra fuor di luogo premettere brevissimi cenni della posizione geografica e topografica della città di Lucca, per meglio dare un'idea dell'opera stessa.

Sorge la città di Lucca sul fondo della valle del Serchio a sinistra di quésto fiume ed a poca distanza da esso.

Essa giace su un terreno perfettamente piano che costituisce il fondo di una specie di conca, le cui pareti son formate dalle seguenti diramazioni dell'Appennino toscano: a nord le Alpi Apuane e le Pizzorne, ad ovest le Alpi Apuane ed i monti pisani, à sud questi monti *(per che i Pisan veder Lucca non ponno)*, al di là dei quali trovasi Pisa, ed altre minori alture che con quelli separano il bacino del Serchio da quello dell'Arno.

Riferendoci ai nostri tempi, per tale posizione della città di Lucca, questa troverebbe la sua difesa naturale sulle alture sopra nominate, mentre le sue mura potrebbero servire per un'ultima resistenza o per opporsi ad un attacco di sorpresa, sempre quando esse fossero atte a resistere ai mezzi moderni di distruzione.

All'epoca in cui furono decretate e costruite, le mura di Lucca avrebbero servito bene allo scopo a cui furono destinate. Ho detto avrebbero, poichè realmente esse non hanno sostenuto alcun attacco e quindi non hanno potuto dar prova della loro resistenza alle offese nemiche.

Convergono alla città di Lucca varie strade da tutti i lati, cosicchè essa viene a costituire un centro stradale di qualche importanza.

Oltre la ferrovia Pistoia-Pisa che la attraversa, e che è di costruzione recente, si hanno le seguenti vie ordinarie che conducono a Lucca, vie che in condizioni più o meno diverse dalle presenti esistevano anche all'epoca della costruzione delle mura di Lucca. come ricordano le porte: ad est la strada ora nazionale proveniente da Pistoia, a nord la via che giunge dalla Garfagnana, ad ovest le strade che convergono dal litorale Mediterraneo e precisamente da

Massa e Viareggio, a sud-est quella proveniente da Pisa ed a sud quella pure che giunge da Pisa attraversando i monti pisani al colle di San Giuliano.

Da tutti i lati la città di Lucca è dunque egualmente e facilmente accessibile, e quindi occorreva munirla di difese tutto all'intorno.

Però verso nord la città presenta una buona linea di difesa naturale nel Serchio e più lontano nelle alture meno accessibili delle altre.

Da nord dunque poteva essere meno offesa la città, e vediamo appunto come da quella parte i Lucchesi limitassero il numero dei bastioni della cinta che circonda la loro città.

A sud e a sud-ovest i bastioni sono assai più numerosi, poichè da quella parte la città è facilmente accessibile, ed anche (risalendo all'epoca della costruzione delle mura) perchè da quella parte poteva temere le offese dei Pisani, suoi eterni nemici.

Da ciò dunque la poca regolarità della cinta di Lucca.

Passiamo ora a descriverla particolarmente.

Decrizione della cinta odierna. — La cinta di Lucca si compone di 10 lati, ossia di 10 fronti bastionate, e quindi di 10 bastioni e 10 cortine.

I bastioni non sono distribuiti uniformemente lungo la cinta; ma, come si è sopraccennato, 6 trovansi verso sud e sud-ovest e gli altri 4 ad est ed ovest.

La parte a nord è quella che ha meno bastioni ed anzi non ne ha che agli estremi, mentre verso la metà vi è una semplice piattaforma (detta di S. Frediano) costruita allo scopo di fiancheggiare quel tratto di cortina.

Tanto le cortine che i bastioni non hanno eguali dimensioni in pianta, ciò essenzialmente per la diversa epoca in cui furono costruiti dai vari ingegneri che vi hanno lavorato, ed infine anche perchè sorsero le cortine sul tracciato delle antiche mura ed i bastioni sulle fondamenta o sulle rovine degli antichi torrioni o cavalieri.

Le varie fronti bastionate così costituite non seguono quindi quelle norme precise che venivano date nell'epoca della invenzione della fortificazione bastionata; non tutti i prolungamenti delle facce dei bastioni vanno a terminare allo stesso punto della cortina; in alcune fronti terminano alla metà della cortina, in altre invece ad $^1/_3$ circa dal fianco opposto.

In ogni caso vi è un tratto di cortina che concorre col fianco al fiancheggiamento della faccia opposta, sistema che ad alcuni ingegneri dell'epoca sembrava molto vantaggioso. Il De Ville, lodando nel suo trattato (1) tale sistema, cita in proposito anche la piazza di Lucca che lo ha adottato. Il Civitali, parlando della pianta del Paciotto, che come si disse nel principio di questo studio si avvicina molto allo stato odierno delle cose, fa una giusta critica, osservando che i prolungamenti delle facce dei bastioni non vanno a terminare nello stesso punto delle cortine ad esse adiacenti, per cui queste non le fiancheggiano tutte egualmente.

Egli dice che tale varietà « fa meravigliare perciò che essendo questa terra atta per tutto ad esser fortificata, egualmente per tutto si doveva osservare il miglior modo di pigliar le difese ».

A difesa però della pianta del Paciotto si può notare che questi aveva cercato di utilizzare le antiche mura e gli antichi torrioni e quindi nel suo progetto si era mantenuto sul tracciato della cinta esistente. Gli ingegneri poi che seguirono il Paciotto continuarono sulle stesse orme, donde la irregolarità della cinta anche per quanto riguarda il sistema del fiancheggiamento.

Le cortine variano nella loro lunghezza da 200 a 250 *m*, lunghezza normale per avere un sufficiente fiancheggiamento facendo uso delle armi di quell'epoca. Dice il Castrioto nel suo trattato (2): « La cortina deve essere canne 157, perchè possa esser difesa dal pezzo reale, il quale aveva quella po-

(1) *Les fortifications du Chev. Antonie De Ville, A. 1628.*

(2) *Della fortificazione della città* di Girolamo Maggi e del capitano Giacomo Castrioto. A. 1534.

tenza (cadeva la palla ai piedi del baluardo e così non si offendevano i baluardi l'un l'altro) ».

Solo la cortina settentrionale sarebbe più lunga realmente: ma, come si disse, è interrotta dalla piattaforma S. Frediano, costruita appositamente per rimediare alla mancanza di fiancheggiamento in tale tratto di cinta. Ad ogni modo poi la porzione di cinta fra la detta piattaforma ed il bastione S. Martino sarebbe la più lunga (circa 400 *m*), e certamente tenendo conto della portata delle armi dell'epoca, non sarebbe stata abbastanza protetta.

Anche i bastioni sono differenti l'uno dall'altro per ampiezza. Le loro facce in media son lunghe 100 *m*, però non sono tutte eguali, nemmeno in uno stesso bastione; ad es. il bastione la Libertà ha la faccia nord assai più lunga; così quelli di S. Colombano, S. Paolino e S. Martino hanno le facce alquanto disuguali fra loro.

I fianchi dei bastioni sono invece tutti presso che eguali e lunghi 15 *m* e tutti perpendicolari alla cortina, non già normali alla linea di difesa, come usavasi nelle fronti bastionate dell'ultimo periodo della fortificazione moderna.

Notisi però che le cannoniere sono tutte svasate, in modo da fiancheggiare le facce dei bastioni, come se i fianchi fossero normali al prolungamento di dette facce.

I fianchi sono tutti costituiti da una parte ritirata, il fianco propriamente detto, e dall'orecchione, la parte cioè destinata a coprire il fianco stesso alla vista dal tiro nemico. Grande era l'importanza che davano gli ingegneri d'allora al fianco del bastione, che aveva per iscopo di spazzare il fosso davanti alla cortina, parte più debole della fronte bastionata, dove il nemico poteva più facilmente tentare la scalata. Questa preoccupazione degli ingegneri la scorgiamo molto bene nella costruzione dei fianchi (1) dei vari bastioni della cinta di Lucca.

(1) La costruzione dei fianchi dei bastioni di Lucca è elogiata dal De Ville (v. opera già citata), il quale chiama Lucca una delle migliori piazze dell'epoca.

dove essi si sbizzarrirono alquanto come vedremo partitamente.

La costruzione predominante in detti fianchi ritirati è la seguente (fig. 3ª, 4ª, 5ª e 6ª). Oltre al parapetto intorno al piazzale del bastione, vi è un parapetto più basso separato dal bastione per mezzo di un cortiletto scoperto, il quale è a livello del fosso od alquanto più alto su questo. In questo parapetto basso, grosso da 3 a 4 *m* di terra, sostenuto da muro a scarpa all'esterno e da un muro verticale all'interno, son aperte le cannoniere (due d'ordinario) per i pezzi *traditori*, detti con tal nome perchè, nascosti alla vista del nemico, si facevano sentire solo quando questi era nel fosso. Questi pezzi venivano posati naturalmente sul cortile scoperto suaccennato, detto piazzale basso. Attorno a questo e sotto al piazzale alto del bastione, vi sono locali coperti, che dovevano certamente servire per ricovero degli artiglieri e per deposito di munizioni. Dal detto piazzaletto scoperto, per mezzo di gallerie scavate nell'orecchione, dette gallerie di sortita (fig. 3ª e 4ª), potevasi poi passare nel fosso davanti al fianco e così uscire di nascosto dall'interno dei bastioni, per fare delle sortite nel fosso ed unire alle difese delle artiglierie del fianco basso quelle degli uomini armati di fucile o d'altro.

Passiamo ora brevemente in rivista ad uno ad uno i vari bastioni e con essi esaminiamo, percorrendola in tutta la sua lunghezza, i particolari che si incontrano nella cinta bastionata.

Incominciamo dal bastione Santa Maria. Questo si distingue da tutti gli altri, perchè ha gli orecchioni quadrati, anzichè circolari come gli altri. Esso, come si è visto, fu uno dei primi costruiti in base al disegno del Paciotto, e fu modificato poi in base al disegno del duca di Fiandra. Perciò ha i fianchi coperti da orecchioni quadrati.

Questi orecchioni avevano l'inconveniente, su quelli circolari, adottati in quasi tutti gli altri bastioni, di essere facilmente rovinati agli spigoli dalle artiglierie.

Il bastione S. Maria è quello che ora è stato maggiormente manomesso, specialmente nei fianchi che ne sono la caratteri-

stica. Però da quel che si scorge ancora si vede come i fianchi avessero due ordini di fuochi, uno alto dal piazzale del bastione e l'altro basso dove agivano i pezzi traditori.

Ora questo bastione è trasformato in giardino, e nel centro di esso s'erge il monumento al gran Re Vittorio Emanuele II.

Procedendo verso est, dopo il bastione Santa Maria, incontriamo la porta S. Pietro che mette alla strada di S. Giuliano. Essa fu costruita, come si disse, dal Resta, e merita di esser notata per la sua architettura.

La porta consta di una galleria maggiore pei carri e due più strette pei pedoni.

Naturalmente ora non esistono più nè il ponte sul fosso avanti alla porta, nè la saracinesca, nè i mezzi di chiudere la porta, ma ve ne sono le tracce e vi è da immaginarli facilmente. Sopra alla porta vi è un fabbricato, che certamente doveva servire in origine per ricovero alla guardia incaricata di sorvegliare la cinta in quel tratto. Il Maggi (1) critica queste fabbriche sopra le porte, perchè apportano gran pericolo quando sono battute; egli preferisce che si trovi posto pei soldati della guardia allargandosi, anzichè fabbricando sopra la cortina.

Ad est della porta S. Pietro s' incontra il bastione S. Colombano, il quale è alquanto irregolare sia nella lunghezza delle facce, sia nella forma dei fianchi.

Nel mezzo di esso trovansi ben conservati i resti dell'antico baluardo o cavaliere. I fianchi sono entrambi a due ordini di fuochi, uno alto dal bastione e l'altro basso con cannoniere pei pezzi traditori. Probabilmente l'antico cavaliere doveva servire come terzo ordine di fuochi, ovvero fare le funzioni dei cavalieri (2) dell'epoca moderna. Esso infatti è più alto del bastione ed ha le cannoniere ancora ben conservate, che dimostrano il suo uso.

---

(1) Vedi opera citata.

(2) Cavaliere, dice il Castrioto, è un corpo che è posto in luogo alto, che vede e signoreggia dentro e fuora la campagna, fosso, controfosso, strada coperta, controscarpa, ecc.

Notevoli poi in questo cavaliere sono le feritoie aperte nelle guancie delle cannoniere stesse, che dovevano servire probabilmente per l'ultima difesa vicina mediante la fucileria, e che dimostrano appunto la trasformazione secondo il sistema moderno dell' antico torrione medioevale in una specie di ridotto (fig. 1ª).

I fianchi nel bastione S. Colombano hanno tracciato diverso: quello di destra è rettilineo, ma svasato verso l'interno del bastione, così da aumentarne lo sviluppo della linea di fuoco; come si vede, vi è sempre, secondo la tendenza di quel tempo, la gran preoccupazione di ottenere grande efficacia nel fiancheggiamento; il fianco sinistro invece, sempre per assecondare quella tendenza, è circolare.

Ad est ed a breve distanza dal bastione S. Colombano, vi è il bastione S. Regolo che fu fatto molto ampio, secondo la scuola degli ingegneri più moderni dell'epoca. Facce e fianchi sono eguali; questi hanno due ordini di fuochi, come quelli dei bastioni precedenti e sono essi pure alquanto svasati per aumentare la linea di fuoco alta.

Nel centro di questo bastione si innalza ora il monumento a Giuseppe Mazzini.

Sempre procedendo ad est e proprio all' angolo sud-est, vi è il bastione la Libertà che, come già si è accennato, fu uno dei primi costruiti, da ciò forse il nome dato ad esso dai Lucchesi per indicare che colle fortificazioni che essi intendevano erigere volevano assicurare la loro libertà.

Ben a proposito su questo bastione più tardi i cittadini lucchesi innalzarono il monumento ad uno dei più strenui campioni della libertà italiana, a Benedetto Cairoli.

Questo bastione nella sua costruzione risente l'incertezza dei primi lavori e come in esso vi abbiano lavorato più ingegneri. Esso infatti fu ideato dal capitano Frate da Modena e costruito dapprima secondo le sue idee e cioè con fianchi rettilinei; più tardi venne modificato da Paolo Cremona, secondo le idee del Bressani, e cioè cogli orecchioni circolari.

Per conseguenza è risultato irregolare in ogni sua parte: le facce sono del tutto disuguali per lunghezza, ed i fianchi

sono di costruzione del tutto diversa fra loro. Il fianco sinistro ha tre ordini di fuochi, con vari piazzali a diverse altezze e riesce così molto ritirato; quello destro invece ha due soli ordini di fuoco ed ha il tracciato circolare nella parte alta. Le cannoniere, che in genere in tutti i fianchi dei vari bastioni della cinta di Lucca hanno le guancie rettilinee e molto svasate verso l'esterno, così da battere il terreno avanti al bastione laterale nel miglior modo possibile, in questo bastione invece hanno le guancie a superficie curva, svasata sia verso l'interno, sia verso l'esterno: nella parte ristretta hanno la larghezza di 50 *cm* circa.

Procedendo verso nord, nel tratto di cinta ad est della città troviamo la porta Elisa o porta Nuova, i cui nomi derivano dall'epoca della costruzione relativamente recente, poichè fu costruita sotto il dominio di Elisa Baciocchi nel principio del 1800.

Questa porta mette alla strada nazionale, che conduce a Pistoia, ed è di stile del tutto moderno.

Più innanzi ed a metà circa del lato orientale della cinta evvi il bastione San Salvatore, costruito nel 1592 dall'ingegnere Bressani e poi restaurato nell'anno 1881, come appare da un'iscrizione. Esso è regolare, ha le facce uguali per lunghezza, i fianchi ritirati eguali di forma e tutti e due a tre ordini di fuochi. Sul suo rovescio a sinistra si notano gli avanzi dell'antico baluardo il Bastardo, di cui già si è fatto cenno.

A nord del bastione S. Salvatore e precisamente all'angolo nord-est della cinta, si erge il bastione S. Pietro, che è regolare, ad angolo alquanto acuto, dovuto alla sua speciale posizione. I fianchi di questo bastione sono eguali fra loro ed a due ordini di fuoco. L'ingresso ai locali sotterranei, che di solito negli altri bastioni è in uno dei fianchi, nel bastione S. Pietro è nel mezzo.

Nel fianco sinistro vi è una porta, che forse è di recente costruzione. Questo bastione, come si è accennato, fu opera dell'ingegnere Matteo Oddi.

Percorrendo il lato nord della cinta e dal bastione San Pietro procedendo verso ovest, si incontra il bastione San

Martino, anche questo opera dell'ingegnere Bressani (figura 5ª e 6ª). Le facce ed i fianchi sono eguali fra loro e gli orecchioni sono circolari. I due fianchi hanno due ordini di fuoco, uno di fucileria dal piazzale del bastione, l'altro di artiglieria dal fianco basso.

Però in passato gli ordini di fuoco dovevano essere tre, essendo il terzo più alto costituito dal cavaliere, del quale esistono ancora gli avanzi. Di questo bastione si sono riportati i disegni ricavati sopra luogo. Da essi rilevansi pure i locali sotterranei, locali che presso a poco sono analoghi a quelli degli altri bastioni e che, come ben si comprende, servivano per ricovero degli uomini e per deposito delle munizioni. A questi locali si accede per mezzo di una galleria aperta o nel centro del bastione, come in quello di S. Martino, o presso i fianchi come in quasi tutti gli altri.

Continuando lungo il lato settentrionale della cinta, non si incontrano più altri bastioni fino all'angolo nord-ovest, in cui vi è il bastione S. Croce. A circa metà fra questo e il bastione S. Martino, vi è però la piattaforma di S. Frediano, destinata, come si disse, a dividere quel tratto di cortina troppo lungo in due più brevi, per meglio fiancheggiarli. Questa piattaforma non è altro che un piccolo bastione smussato alla punta; anch'essa ha i suoi fianchi ritirati coperti da orecchioni quadrati, ma però non ha i fianchi bassi, per cui vi è un solo ordine di fuochi.

Pare però che anche in questa piattaforma i fianchi dovessero avere in origine le cannoniere pei pezzi traditori.

Nel tratto di cinta fra il bastione S. Martino e l'ora detta piattaforma è aperta la porta di S. Maria o di Borgo, che mette alla strada della Garfagnana, porta costruita a 3 arcate come quella già descritta di S. Pietro e che ha verso l'esterno una facciata di pietra di qualche valore architettonico.

Come già si è accennato, all'angolo nord-ovest della cinta si erge il bastione S. Croce (fig. 3ª e 4ª), del quale non ho potuto ben accertare chi fosse l'ideatore e il costruttore.

La sua irregolarità dimostra che la sua costruzione non è opera di un solo ingegnere. Le facce sono disuguali fra

loro ed i fianchi pure. Il fianco sinistro ha tre ordini di fuochi, di cui il primo, più alto, proviene dall'antico torrione trasformato in cavaliere, del quale esistono ancora ben conservati gli avanzi; il secondo e terzo si hanno nel fianco basso, nel quale son ricavate le cannoniere per i pezzi traditori, come negli altri bastioni. Il fianco destro ha pure tre ordini di fuochi, ma il più alto proviene direttamente dal piazzale del bastione. Il secondo ordine di fuochi, che sta fra quello del piazzale alto e quello del fianco basso (pezzi traditori), è costituito da una specie di terrazzo in muratura, soprastante al piazzale scoperto dal fianco, il cui parapetto di muratura doveva formare appunto il parapetto per la fucileria.

A questo terrazzo, che è una specie di cammino di ronda, si accede per mezzo di gradinate sia dal piazzale del bastione da una parte, sia dal terrapieno della cortina dall'altra.

Vi è poi una differenza nella disposizione dei locali per ricovero degli artiglieri attorno al cortiletto scoperto su cui posavano i pezzi dei fianchi bassi (fig. 3ª e 4ª); questi locali nel fianco sinistro sono sotto al piazzale del bastione verso la faccia di questo, mentre nel fianco destro si trovano verso il fianco: la disposizione di quelli, come ben si comprende, è più conveniente, perchè più riparata dagli attacchi esterni.

Dal bastione ora descritto procedendo lungo il tratto occidentale della cinta, incontrasi dapprima la porta S. Donato, alla quale giungono le strade da Pisa e da Viareggio; essa fu costruita dal celebre e disgraziato ingegnere Muzio Oddi, e la sua facciata esterna, di pietra e adornata di due statue, è un'opera degna di essere osservata. Nell'interno della città a poca distanza da questa porta si vedono gli avanzi della antica porta ben conservati, assieme ad un tratto dell'antica cinta, e che servono ora di appoggio a case di recente costruzione. Si ammirano pure sul frontone di questa antica porta due leoni di pietra.

Poco oltre la porta San Donato si eleva il bastione dello stesso nome, che fu condotto a termine pare dall'ingegnere

Bressani e sul quale vi furono varie questioni fra gli ingegneri precedenti, poichè ebbe a rovinare più volte.

Questo bastione è regolare, ha facce e fianchi eguali; questi ultimi coi soliti tre ordini di fuochi, solo il piazzaletto del fianco sinistro è alquanto più ampio di quello destro.

All'angolo sud-ovest della cinta si ha infine il bastione S. Paolino, il più regolare ed il più semplice, almeno come si presenta oggidì. I fianchi non hanno che un ordine di fuochi, cioè quello corrispondente al piazzale stesso del bastione; vi sono però delle tracce nei fianchi, dalle quali sembrerebbe che vi fossero state aperte delle cannoniere basse per avere il secondo ordine di fuochi, ma ora queste sono riempite di muratura e le ingiurie del tempo ne rendono quasi difficile il riconoscimento.

Nella storia delle mura di Lucca questo bastione è ben poco nominato; anche le tracce dell'antico baluardo, che esistono in questo bastione, sono appena riconoscibili. Sulle fondamenta di esso si erge ora il monumento a Paolo III Re di Spagna, fatto innalzare da Luisa Borbone nel 1822.

Dopo il bastione San Paolino, percorrendo la cortina meridionale verso est, si torna ad incontrare il bastione S. Maria, il primo che abbiamo descritto. Nel fosso, fra questi due bastioni, ora havvi il tiro a segno della società di Lucca, unico ricordo guerresco che ancora rimane delle mura della città.

Circa il profilo dei vari bastioni, tolta la parte bassa dei fianchi, che, come si è visto, cambia dall'uno all'altro bastione, esso è sempre il medesimo ed è quello stesso della cortina di cui si dirà ora.

Lungo tutta la cinta la cortina è costituita da un terrapieno (fig. 10ª) grosso circa 30 *m,* alto sul piano interno della città circa 6 *m* e sul piano esterno, ch'era il fondo del fosso, 10 *m* circa. Il terrapieno è sostenuto all'esterno da un muro che sale a scarpa fino all'altezza del cordone di pietra, la linea magistrale della fortificazione, e poi diventa verticale fino al ciglio esterno del parapetto. Il parapetto è grosso

circa 3,50 *m* ed è sostenuto dalla parte interna da un muro alto circa 1 *m*.

Verso l'interno, il terrapieno è a scarpa naturale.

Per salire sul terrapieno, vi sono di quando in quando alcune rampe e gradinate di varie pendenze ed ampiezza. Naturalmente tali rampe e gradinate non sono ora nelle condizioni in cui forse erano in origine, quando cioè l'opera veniva costruita a scopo di difesa, e non già destinata come ora, a pubblico passeggio, ma certo di poco si dovevano scostare.

All'esterno della cinta, attorno alle cortine ed ai bastioni, vi sono le opere esterne di difesa, in gran parte ancora abbastanza ben conservate, tutte di terra. Anzitutto vi è il fosso largo fino a 35 *m*, nel cui mezzo è costruita una cunetta per lo scolo delle acque; al di là del fosso vi è la strada coperta con profilo per fucileria, e quindi lo spalto.

Davanti al mezzo di ogni tratto di cortina, compreso fra due bastioni, la strada coperta è interrotta da una lunetta, abbastanza ampia da contenere artiglierie e munita di parapetto e banchina per i tiratori. Di queste lunette ve n'è una anche davanti alla piattaforma di S. Frediano. Le lunette hanno quasi tutte solo le facce; pare sieno tutte opera dell'ingegnere Muzio Oddi, che le chiama ridotti.

Stante la vicinanza fra loro dei bastioni, le lunette riescono molto vicine l'una all'altra e formano così una serie di opere esterne, che insieme colla strada coperta battono a palmo a palmo, si può dire, il terreno esterno alla cinta.

Si rivela dunque in questa piazza forte la tendenza del secondo periodo dell'epoca della fortificazione moderna, di aumentare le difese esterne delle opere di fortificazione, per allontanare così il nemico dalle opere stesse e rimediare al loro difetto consistente nella loro elevatezza e nelle murature scoperte, onde erano troppo esposte alla vista ed ai colpi del nemico.

A questo difetto non si pensava allora di ovviare, come più tardi e come pare che avesse ideato il Civitali per Lucca stessa, col rialzare la controscarpa del fosso, così da coprire il muro di sostegno del terrapieno.

Particolari di costruzione della mura. — Dato così un cenno del tracciato e del profilo delle opere che formano la cinta di Lucca, dovrei completare il mio studio con alcuni particolari di costruzione.

Senonchè nei documenti e nei disegni che ho consultato non ho potuto trovare notizie precise, specialmente per ciò che riflette la parte muraria.

Mi fu tuttavia possibile di rintracciare nell'archivio di Lucca alcuni dati e disegni dei progetti, fatti dai vari ingegneri che lavorarono intorno alle mura, i quali mi sembrano approssimarsi alla realtà. Eppertanto li riporterò, ritenendo che possano interessare gli studiosi.

Tra i molti disegni esaminati, ritengo meritevoli di nota quelli del capitano Frate da Modena, del primo ingegnere che, si può dire, lavorò intorno alle mura moderne di Lucca.

Fra essi riproduco la pianta di un bastione (fig. 7ª), pianta che si approssima a quella esistente del bastione S. Maria, dalla quale rilevansi i particolari della parte muraria. Vi si scorge come le murature di sostegno del terrapieno fossero progettate tutte a contrafforti; la lunghezza di questi era circa una volta e mezzo il loro intervallo, il quale era di 3 braccia, cioè 1,80 *m* circa.

Altre dimensioni delle mura di sostegno si hanno dal profilo del Paciotto (fig. 11ª), dal quale si rileva che esse erano grosse 1,50 *m* circa nella parte in elevazione e 2,40 *m* nella parte in fondazione, alte 7,20 *m* ed a scarpa di $^1/_4$ circa fino al cordone; grosse 1 *m* e verticali nella parte sopra il cordone. Da questo profilo però non si rilevano i contrafforti, benchè, come si dirà appresso, anche il Paciotto li abbia progettati, e ciò era naturale, non potendo un muro isolato colle dimensioni suindicate sorreggere un terrapieno così elevato e resistere agli urti delle artiglierie nemiche.

Che del resto il muro di sostegno della cinta di Lucca debba essere a contrafforti, si può dedurre anche dal trattato del Castrioto già citato, scritto appunto nell'epoca della costruzione di quella cinta, dal quale si rileva come allora appunto tutti i muri dei bastioni fossero progettati a contrafforti. Se-

condo lo stesso Castrioto, questi avrebbero dovuto essere collegati fra loro anche da archi a discarico. Dell'adozione di questi muri a contrafforti a sostegno di terrapieni, applicabile anche in qualsiasi costruzione civile, oltre che militare, pare dunque si debba dare il merito ai nostri ingegneri militari italiani, che per primi li impiegarono nella fortificazione.

Ho riportato nella fig. 12ª un altro profilo delle mura di autore ignoto, ma che potrebbe essere il Paciotto, dal quale si rilevano i particolari dei contrafforti e di tutto il profilo dell'opera anche all'esterno delle mura.

Infine nella fig. 13ª è riportata la pianta delle mura in cui son disegnati i contrafforti; anche questo disegno non porta il nome dell'autore, ed è probabile poco si discosti dal vero.

A proposito dei particolari di costruzione delle mura di Lucca, mi sembra interessante riprodurre questo brano di un discorso del Paciotto, fatto il 2 gennaio 1563 in Lucca in casa di Nicolò Palatini, nel quale è indicato il modo con cui devesi eseguire materialmente il lavoro.

« Discorso per la fortezza di Lucca fatto addì 2 gennaio 1563 il capº Paciotto da Urbino in Lucca in casa di Nicolò Palatini.

« Per la fortificazione della magnanima città di Lucca.

« La fabbrica della fortezza della magnanima città di Lucca si deve condurre di questa maniera.

« Da poi che saranno piantati li pali e tirato i fili, si farà il fondamento ed il rocco resti fuora di dette linee et pali di larghezza d'un braccio et il restante de la grossezza di detto fondamento che sarà di braccia quattro dentro de le linee, che in tutto sarà grosso braccia cinque, la grossezza si tirerà in altezza dal principio del suo fondamento un braccio sopra il piano della fossa, ritirando sia detto rocco della maniera che nel disegno ultimo si mostra, fabricandolo o di pietre a uso di volta et facendosi di pietra si facci anco mezzo braccio di cortina sopra il fine del rocco pur di pietra, facendo il resto della cortina dentro di pietra, et fuora di mattoni che siano cappati e ben cotti, seguitando con la scarpa per fino al cordone, menando sempre a un medesimo tempo et ben legato

insieme li contrafforti e la muraglia della cortina, facendo detti contrafforti più larghi et più stretti secondo che si troverà buono il fondare, quale si farà dove non sarà buono; che prima che si cominci a murare sia il fondo ben palificato di buoni pali et spessi condotti tutti a un piano et a livello et che siano ben sotto al piano della fossa, con il buon muro poi di sopra ai pali; et se li contrafforti non saranno fondati al piano del rocco della cortina non importa pur che abbino buono et honesto fondo; l'altezza della cortina dal piano della fossa per fino al cordone, si farà della medesima altezza che l'altre già fatte.

« Il terreno che si doverà cavare per fondare si butti di dentro per il terrato, ma però senza fascinata, che in quel luogo non mi và et è spesa buttata via, il medesimo si farà del resto del terreno per fino alla metà della fossa cavandola sempre al fondo che deve essere detta fossa; il resto poi del terreno dell'altra metà della larghezza della fossa si porti di fuori per la strada coperta et contro scarpa, se quello dal mezzo della fossa verso la muraglia sarà bastato al terrato se non portisene per il terrato tanto che basti et mancando per la controscarpa e strada coperta si pigli alla nuova fossa che si fa per condurre le pietre per la fabricha con le medesime barche, che sarà facile et spedito, non lassando di farla per cosa che sia; la misura della fossa della strada et strada coperta sarà posta nel disegno quale non si doverà alterare volendo che il lavoro torni bene et forte et il simile si dice in tutto il resto delli disegni; dove si troverà che il fondamento sia mal fatto se gli farà nuovi contrafforti et ben fatti dalla parte della fossa di fuori intermezzando li contrafforti di dentro, come dire un sì et un no, facendo detti contrafforti di grossezza di quattro braccia, lunghi cinque secondo che pur si vederà nelli disegni che ogni cosa passerà bene con l'aiuto di Dio et perchè ho trovato che il fondamento del baluardo di S. Maria no' è secondo il lineamento del disegno ch'io già feci quale è ora in mano degli mag.[i] sig.[li] della fortificazione, io di nuovo cacciato i pali secondo che vogliono essere per rimediare a tale errore et devesi osservar tal lineamento se si

desidera buona la fortezza intendendo che li pali siano il di fuora della muraglia senza la rocca et che si usi ogni diligenza nell'accostar il terreno alla nuova muraglia acciò che non gli facci danno et questo sarà col pornelo a poco a poco, mettendolo sempre in piano e che pendi verso la città acciò che scoli l'acque e li discosti dal muro lasciando nel basso delle cortine in molti luoghi piccoli buchi per scolar l'acque che ne fossero penetrate; si farà il piano delle fosse che pendono nel mezzo a ciò che da tutte due le bande si scolino nel fossetto tenendo asciutta la cortina del muro et la controscarpa dandogli il garbo e la dipendenzia che si vede nel disegno senza fallare ultimo non si lasci subito che sarà la fabricha al cordone di smantellare la vecchia perchè è d'importanza levandone il terreno e portandolo dove farà di bisogni alla fabricha nuova.

« Et perchè so quanto importano le carezze che si fanno ai muratori siagli in mente di farli ben trattare et ben pagare ».

Da questo discorso si rileva come la fondazione delle mura avrebbe dovuto farsi su pali (ciò è naturale tenendo conto del terreno acquitrinoso del piano di Lucca), che la grossezza della fondazione doveva essere di 5 braccia, 3,00 *m* circa, di cui un braccio di risega all'esterno, 0,60 *m*, che le mura dovevano essere costruite di pietra nella fondazione e per un braccio dal principio del muro in elevazione, che la parte in elevazione dovesse essere formata di pietra internamente e di mattoni all'esterno, che il muro fosse a scarpa fino al cordone che si elevassero assieme al muro i contrafforti, i quali potevano anche non essere fondati al livello del muro, purchè fossero posati su terreno sodo.

Nel suo discorso il Paciotto insegna il modo di ricavare la terra per formare i terrapieni e dice che quella che non si può ricavare dallo scavo delle fondazioni o dal fosso esterno si dovrà ricavarla dal fosso, che serve a condurre le pietre colle barche.

Da ciò si deduce che il trasporto dei materiali doveva esser fatto per mezzo di barche.

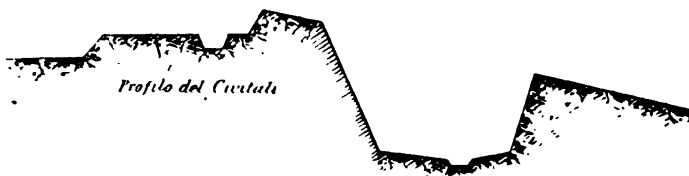
Egli insegna pure a disporre la terra bene a strati col piano inclinato verso l'interno, per far sì che l'acqua non scoli verso

le mura in costruzione. Qui credo opportuno far presente come le mura di Lucca all'altezza del cordone presentino all'esterno tante doccie sporgenti di pietra, che furono certamente messe allo scopo di raccogliere e far scolare le acque che si formano nell'interno del terrapieno.

Dagli scritti e dai disegni del Civitali, che lavorò dal 1557 al 1563 e che come si disse eseguì la costruzione delle mura in massima in base ai disegni del Paciotto, ho tratto questi particolari.

Un profilo delle mura fatto dal Civitali è analogo a quello del Paciotto, senonchè la fondazione è profonda 4 braccia (2,40 *m*) ed il muro è alto 12, anzichè 13 braccia. Mentre il Paciotto insegna a tirar su mura e terrapieni assieme, il Civitali dice che la importanza della fortificazione consiste più nei terrati che nelle muraglie e dice che si risolve quindi a tirar su i terrapieni dalla parte di mezzogiorno (quella più esposta alle offese), prima di tirar su i muri, servendosi della terra scavata pei fondamenti del muro.

Notisi come il Civitali avesse maggior fiducia nella difesa per mezzo di terrapieni, che per mezzo delle murature scoperte. Ed a questo proposito devo dire che ho trovato un profilo di questo ingegnere, che conferma tal cosa, poichè in esso la controscarpa ha il ciglio alto così da coprire il cordone del muro.

Egli dunque prevedeva già la fortificazione avvenire.

Il Civitali dà pure norme sulla costruzione della strada coperta. Dice che dove manca la terra per gli spalti si deve tener bassa quella strada.

Suggerisce inoltre il modo di costruire lo spalto, mettendo in mezzo il terreno ghiaioso e sassoso, e sopra un braccio

di terra buona, cioè terra vegetale. Mancando il terreno sassoso, consiglia di usare i rottami provenienti dalla demolizione delle vecchie mura, facendo notare che occorre mettere sassi e rottami nello spalto, perchè il nemico non trovi buon terreno per i lavori di zappa e di mina, occorrenti per sbucar nel fosso. Lo spalto deve essere poi coperto di zolle scavate dal fosso.

Dalle istruzioni lasciate scritte dal Bressani, che, come si disse, lavorò intorno alle mura di Lucca dal 1590 al 1594, si vede che egli è di idee diverse da quelle del Civitali e conformi invece a quelle del Paciotto, che cioè debbasi rialzare il terrapieno, assieme al muro, pestando la terra e lasciandola a scarpa al di dietro.

Egli soggiunge che la parte esterna del muro deve essere di mattoni, e gli speroni interni di sassi, ma ben legati col muro ed alzati contemporaneamente a questo. Tutte queste norme del Bressani, come quelle del Paciotto, partono dal concetto di avere una buona costruzione. Il Civitali invece partiva dal principio di avere più presto una buona difesa, la quale egli riteneva potersi ottenere meglio col terrapieno che colla mura.

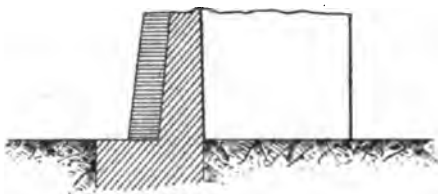
E certamente non aveva torto, dati i progressi delle nuove armi da fuoco ed i danni che queste arrecano più facilmente alle opere murarie che a quelle di terra.

Negli scritti del Bressani si trovano pure queste dimensioni circa le mura: grossezza del fondamento braccia 4 $^1/_2$ (3,00 *m*) circa, grossezza al piano dello zoccolo braccia 4 (2,60 *m*) cioè, presso a poco come quelle indicate dal Paciotto.

Il Bressani infine pare che suggerisca la costruzione di un doppio ordine di archi a discarico nei muri di rivestimento dei bastioni San Salvatore e S. Donato, che minacciavano rovina.

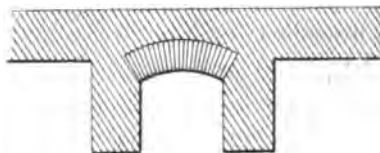
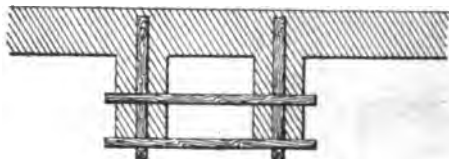
Altri dati di costruzione si rinvengono circa i lavori fatti dai capimastri Gabrielli e Rossi, che succedettero al Bressani e che seguirono le regole da lui lasciate. Queste regole messe in pratica dal Bressani stesso nell'incamiciatura (cioè

nella parte esterna del muro di mattoni) del baluardo S. Salvatore sono:

Grossezza negli orecchioni braccia $^1/_2$ (0,30 *m* circa), grossezza nelle facce braccia 1 (0,60 *m* circa), lunghezza dei contrafforti braccia 1 $^1/_2$ (0,90 *m* circa); la incamiciatura sia disposta a scarpa dentro e fuori, aumentando le dimensioni suindicate di mezzo braccio nelle mura esterne e di un braccio nei contrafforti.

Da altri progetti delle mura ho ricavato queste altre dimensioni delle murature dell'opera di cui si sta discorrendo:

Grossezza del muro di fondazione braccia 6 (3,60 *m* circa), grossezza del muro del fronte braccia 3 (1,80 *m* circa), grossezza del muro dell'orecchione alla spalla braccia 4 (2,40 *m*), lunghezza dei contrafforti braccia 6 (3,60 *m*) circa, grossezza dei contrafforti braccia 3 (1,80 *m*), distanza fra i contrafforti braccia 6 (3,60 *m*). Trovo poi un disegno in cui i contrafforti non hanno egual grossezza, ma sono ristretti a metà (2 braccia anzichè 3) come nel seguente schizzo.

In qualche disegno ho pure trovato i contrafforti collegati da archi rovesci.

Infine havvi un disegno in cui i contrafforti so[n]
gati da catene e da ritti di legno, costruzione qu[e]

non mi pare consigliabile, il legno potendo infraci[d]
tempo e non servire allo scopo.

Costo delle mura. — L'archivista Girolamo Tomm
1846 ricavò i seguenti dati circa le spese occorse
vori di fortificazione della città di Lucca eseguiti d
1544 a tutto il 1650:

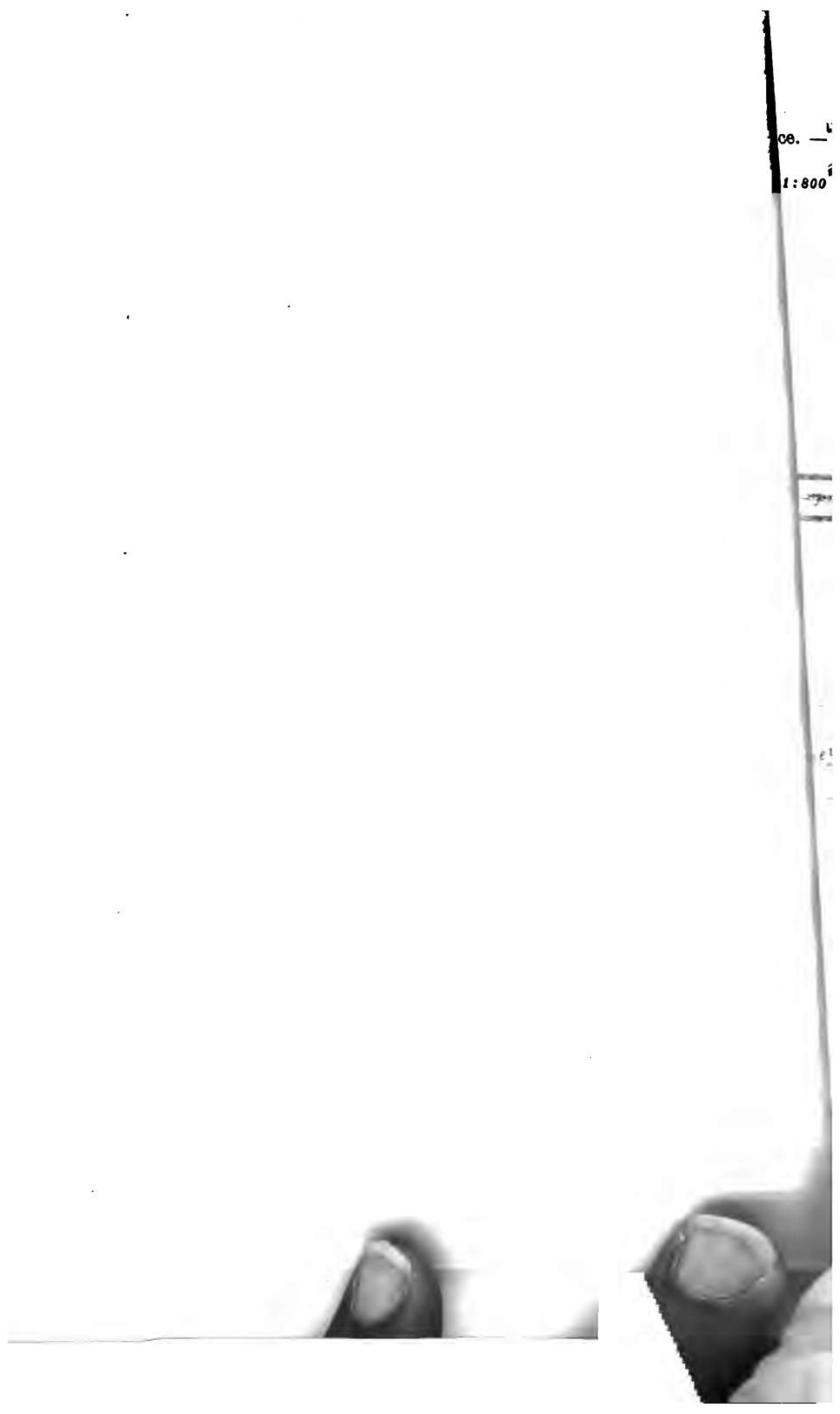
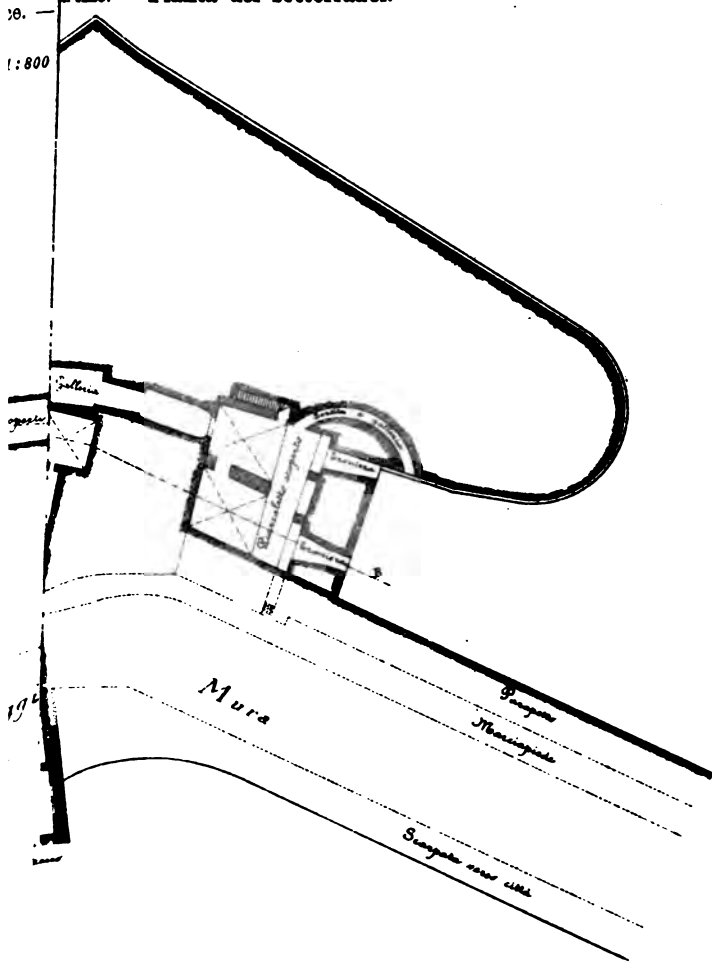
Mura verso nord e sud (dal 1544 al 1588) scudi 1
Mura verso levante (dal 1589 al 1624) » 4
Mura verso ponente (dal 1625 al 1645) » 2
Fortificazioni esterne (dal 1647 al 1650) »

Totale scudi 8

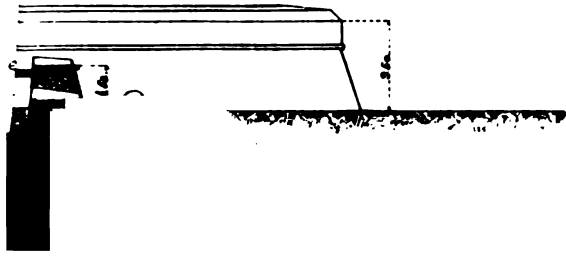
Mancano in questo prospetto i dati sui lavori
1504 al 1544; ma da altri documenti ho potuto ril[e]
l'opera complessivamente ha costato circa 1 900 0
cioè 5 040 000 lire italiane.

In questa spesa sono compresi 26 137 scudi pe[r]
gneri, ossia circa 150 000 lire.

Il governo della repubblica lucchese per ave[r]
trini necessari aveva aumentato le gabelle, fatto c
il clero e contratti pubblici prestiti.

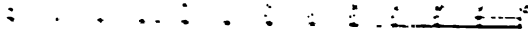
Tav. II.

...rtino. — Pianta dei sotterranei.

1 : 800

...rdo S. Martino secondo la linea A B.

1 : 800

nistra
annere.

…nistra del piazzale
…anuele.

Fig. 15ª — Pianta delle mura di Lucca, d'ignoto.

Scala approssimativa 1 : [illegible]

Inoltre un decreto del Senato del 1544 autorizzava l'ufficio di fortificazione a costringere i fornaciari a preparare al giusto prezzo mattoni e calcina occorrenti, e ad obbligare muratori e maestri delle sei arti ad impiegarsi nel lavoro.

A tutto si sommettevano i cittadini lucchesi davanti alle supreme esigenze della difesa della loro patria e della libertà che erano riusciti a conquistare. Ed è in tal modo che poterono reggersi a libera repubblica per circa 3 secoli (dal 1430 al 1799), senza essere molestati da alcuno, come lo dimostrano le mura che si ergono ancora intatte, avendo, si può dire, tenuto in rispetto i nemici colla solo loro presenza.

ANTONIO CARONCINI
maggiore del genio.

SULLA EFFICACIA DI TIRO DELLE METRAGLIATRICI

Questo studio è fatto soltanto per mezzo del calcolo; esso dovrebbe quindi esser completato e controllato con l'esame dei risultati di poligono e di combattimento; poi, gli insegnamenti così ottenuti per diverse vie dovrebbero essere riassunti in pochi dati pratici, sufficienti a rappresentare in modo esatto e sicuro la reale efficacia di questa arma nuova.

Lasciamo ad altri, o rimandiamo ad altra occasione, di fare questo lavoro più completo; ma intanto i semplici risultati del calcolo, quantunque abbiano soltanto un valore relativo, presentano già, crediamo, un certo grado di attendibilità, di importanza; del resto essi possono servire di avviamento, di guida, di spiegazione agli studi basati sulle esperienze di pace e di guerra.

In generale la dispersione dei colpi di una metragliatrice, che spari, anche con la massima rapidità di tiro, è paragonabile a quella del fucile nel tiro individuale.

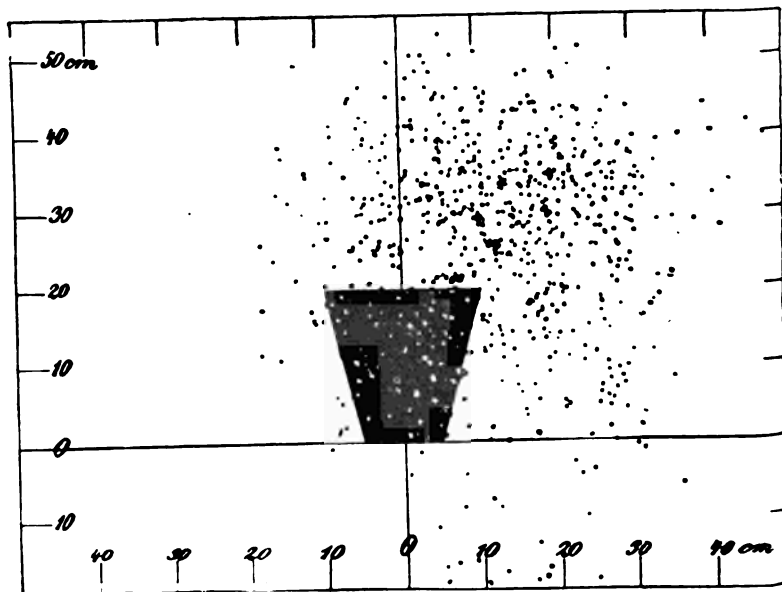



Fig. 1ª.

Ciò risulta per es. dalla fig. 1ª, che rappresenta un bersaglio contro il quale sono stati sparati 750 colpi alla distanza di 200 *m*; e risulta anche meglio dai dati, che qui di seguito riportiamo, relativi alla metragliatrice tedesca.

Distanze	Striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi			Distanze	Striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi		
	altezza	larghezza	profondità		altezza	larghezza	profondità
m	cm	cm	m	m	cm	cm	m
100	6	4	40	1100	85	68	13
200	12	8	34	1200	96	77	13
300	18	12	29	1300	109	87	12
400	25	17	25	1400	123	98	12
500	32	23	23	1500	139	110	12
600	40	29	20	1600	158	123	12
700	48	36	18	1700	182	136	12
800	56	43	16	1800	210	150	12
900	65	51	15	1900	245	165	12
1000	75	59	14	2000	290	181	13

Ammetteremo le striscie verticali della metragliatrice tedesca che rappresentano un dato di fatto ormai stabilito; ma supporremo che la traiettoria sia quella del nostro fucile mod. 1891, sia perchè relativamente ad esso abbiamo i dati più completi, sia perchè quando, anche pel nostro esercito, sarà adottata una metragliatrice di tipo moderno, questa avrà probabilmente la canna e le munizioni del fucile.

I dati di cui ci serviremo sono dunque i seguenti; lasciamo da parte quelli relativi alla esattezza in direzione che non hanno importanza pel nostro scopo.

Distanze	Striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi		Tangenti degli angoli di caduta	Distanze	Striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi		Tangenti degli angoli di caduta
	altezza	pro-fondità			altezza	pro-fondità	
m	*cm*	*m*	*mill.*	*m*	*cm*	*m*	*mill.*
300	18	35	5,14	1300	109	14	79,93
450	29	28	10,17	1400	123	13	92,37
600	40	23	17,71	1500	139	13	106,00
700	48	20	23,80	1600	158	13	120,72
800	56	18	30,79	1700	182	13	136,74
900	65	17	38,68	1800	210	14	154,56
1000	75	16	47,47	1900	245	14	173,83
1100	85	15	57,16	2000	290	15	194,63
1200	96	14	67,75				

Con questi dati si calcola immediatamente il °/₀ dei colpi che, a tiro centrato, riceverà un bersaglio continuo, di larghezza indefinita, alto 1,65 *m*, il bersaglio che di solito si prende per rappresentare una linea di fanteria in ordine chiuso.

Quel °/₀ è riportato nella tabella (*a*) che si trova alla fine di queste pagine; esso però non presenta, nella maggior parte dei casi, valore pratico; poichè per calcolarlo si è tenuto conto soltanto della dispersione propria dell'arma, mentre la precisione del tiro dipende anche, ed in misura assai maggiore, da altre diverse cause. Fra queste basterà nel nostro caso considerare gli errori di puntamento e quelli commessi nella misura delle distanze.

Questi errori, per un gruppo di colpi fatti da una metragliatrice con gli stessi dati di tiro, agiscono come errori sistematici; non disperdono cioè i colpi attorno al centro della rosa, ma spostano questo centro rispetto a quello del bersaglio. Immaginando però una serie indefinita di tiri fatti in tutte le condizioni possibili, l'insieme dei colpi potrà considerarsi come centrato e soggetto ad errori di diversa specie, ma tutti variabili secondo la nota legge degli errori accidentali. Il °/₀ dei colpi utili si ottiene allora nel

modo solito, prendendo come valore dell'errore probabile: $E = \sqrt{e_a^2 + e_p^2 + e_d^2}$ essendo e_a, e_p, e_d rispettivamente gli errori probabili inerenti all'arma, al puntamento, alla misura o alla stima delle distanze.

Nel nostro caso conosciamo e_a (metà della striscia); occorre valutare e_p ed e_a.

Secondo l'istruzione sul tiro per l'artiglieria d'assedio, un buon puntatore non deve commettere complessivamente in elevazione e in direzione un errore medio angolare superiore a 0,0005, che corrisponde ad un errore probabile di 1',5. Ammetteremo, in elevazione soltanto, un errore probabile di 2' (0,00058) al quale corrisponderà un errore in altezza e in gittata da calcolarsi secondo la distanza.

L'istruzione sul tiro per la fanteria fissa che gli stimatori scelti non debbano commettere nella stima delle distanze un errore medio superiore al 10 %, cioè un errore probabile superiore ad 8,5 %. Ammetteremo un errore probabile del 10 %; ma considereremo anche il caso in cui la distanza sia misurata con un errore probabile del 3 %, ciò che si potrebbe ottenere in condizioni molto favorevoli e quando si disponesse di un ottimo strumento. Quest'ultimo valore corrisponde quindi piuttosto ad un limite superiore di esattezza, che difficilmente si potrà raggiungere, ma al quale è possibile avvicinarsi.

Ad un errore nella distanza e_d, corrisponde un errore in altezza $e_d \operatorname{tang} \omega$, essendo ω l'angolo di caduta; inversamente un bersaglio verticale alto h corrisponde ad uno orizzontale profondo $\frac{h}{\operatorname{tang} \omega}$. I calcoli potranno quindi farsi, sia considerando il bersaglio verticale, sia quello orizzontale equivalente (1). Abbiamo trovato preferibile considerare questo

(1) Questa equivalenza non è rigorosa e specialmente è poco esatta alle minori distanze; basta osservare che con essa si fa astrazione dalla eccentricità della rosa orizzontale di tiro e dell'errore battuto. Nonostante, abbiamo seguito questa via, perchè, mentre permette di semplificare molto i calcoli, non altera notevolmente i risultati e tanto meno le deduzioni che da questi risultati si possono ricavare.

ultimo ed abbiamo quindi adoperato i dati della seguente tabella. I % ottenuti sono indicati nella tabella (a) riportata in fine.

Distanze m	Valori di $\frac{1,65}{\text{tang}^3}$ m	$e_d = 0,10\,d$ Valori di $\sqrt{e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,10\,d$ Valori di $\sqrt{e_a^2+e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,03\,d$ Valori di $\sqrt{e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,03\,d$ Valori di $\sqrt{e_a^2+e_p^2+e_d^2}$	Distanze m	Valori di $\frac{1,65}{\text{tang}^3}$ m	$e_d = 0,10\,d$ Valori di $\sqrt{e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,10\,d$ Valori di $\sqrt{e_a^2+e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,03\,d$ Valori di $\sqrt{e_p^2+e_d^2}$	$e_d = 0,03\,d$ Valori di $\sqrt{e_a^2+e_p^2+e_d^2}$
300	321	45	49	35	39	1300	21	130	130	40	41
450	162	52	54	29	32	1400	18	140	140	43	43
600	93	63	64	27	29	1500	16	150	150	46	46
700	69	72	73	28	29	1600	14	160	160	49	49
800	54	82	82	28	30	1700	13	170	170	52	52
900	43	91	91	30	31	1800	11	180	180	54	55
1000	35	101	101	32	33	1900	9	190	190	57	58
1100	29	111	111	35	36	2000	8	200	200	60	61
1200	24	121	121	37	38						

Qualche volta sarà possibile, col tiro stesso della metragliatrice, eseguire una forcella, battendo poi il bersaglio con l'alzo medio fra i limiti della forcella stessa.

Per calcolare il per cento dei colpi utili in questo caso, il procedimento più generale e più esatto, ed anche il più laborioso, consisterebbe nell'applicare il noto principio delle probabilità totali. Ma nelle condizioni particolari del tiro delle metragliatrici, si può con approssimazione sufficiente adoperare un metodo più semplice, che brevemente esponiamo.

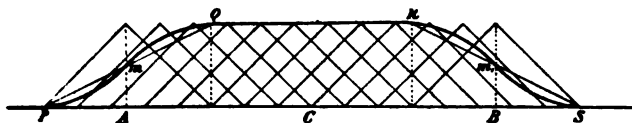



Fig. 2ª.

Siano A e B (fig. 2ª) i limiti della forcella; C il punto di mezzo corrispondente all'alzo con cui si tira. Possiamo

ammettere che, in una serie indefinita di tiri, il centro del bersaglio prenderà con eguale frequenza, fra i punti A e B, tutte le posizioni possibili rispetto al punto C. Il risultato peraltro non cambia, se si suppone invece che il bersaglio si trovi fisso col suo centro in C e che il centro della rosa prenda esso tutte le posizioni possibili comprese fra A e B.

La dispersione di una serie di colpi sparati con la stessa elevazione, invece che dalla nota curva degli errori, può essere abbastanza esattamente rappresentata da due rette che tagliano l'asse delle x ad una distanza dall'origine eguale a tre volte l'errore medio ε_a proprio dell'arma e incontrano l'asse delle y in un medesimo punto (fig. 3ª).

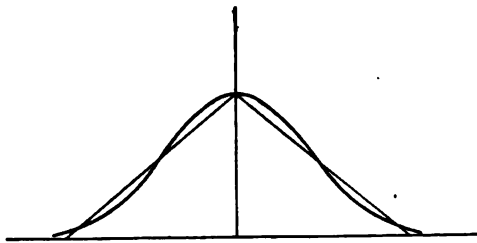



Fig. 3ª.

Ciò posto, si dimostra facilmente, e tralasciamo di farlo per brevità, che quando il centro della rosa prende con eguale frequenza, in una serie di tiri, tutte le posizioni possibili sopra un segmento $A\ B$ (fig. 2ª), la dispersione dei colpi risulta rappresentata da un trapezio mistilineo, avente per basi $A\ B \pm 6\ \varepsilon_a$. I lati curvilinei sono formati ciascuno da due archi di parabola simmetrici rispetto ad m ed m_1 coi vertici in P, Q, R ed S.

La proporzione dei colpi utili contro un bersaglio profondo $M\ N$ compreso entro una forcella di ampiezza $A\ B$ (fig. 4ª) si ottiene allora dal rapporto $\frac{\text{area } M\ a\ b\ N}{\text{area } P\ m\ Q\ R\ m_1\ S}$.

L'area $P\ m\ Q\ R\ m_1\ S$ è uguale a quella del trapezio $P\ Q\ R\ S$; l'area $M\ a\ b\ N$, anche quando comprenda un segmento di parabola, si calcola facilmente.

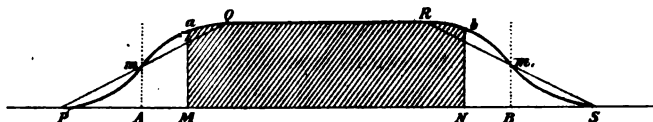



Fig. 4ª.

Con questo procedimento assai semplice e nella ipotesi di una forcella di 100 *m*, sono stati calcolati i °/₀ che si trovano nella apposita colonna della tabella (*a*).

Questa tabella contiene infine, a scopo di paragone, i risultati di calcoli analoghi a quelli fatti per la metragliatrice ripetuti pel tiro di fucileria.

Per quest'ultimo si è tenuto conto soltanto dell'errore probabile commesso nella misura della distanza e di quello speciale del tiro collettivo, che comprende anche l'errore di puntamento. (*Istruz. sul tiro per la fanteria*, ed. 1898, vol. II pag. 67).

I dati finora ottenuti si riferiscono, come si è detto, ad una serie indefinita di tiri presi nel loro insieme. Importa considerare anche il caso di un tiro isolato fatto con un solo alzo.

Gli errori commessi nel puntamento e nella misura della distanza agiscono allora come errori sistematici; secondo il valore che, volta per volta, assumono questi errori, i risultati di ciascun tiro possono variare fra limiti molto estesi. Si può calcolare il °/₀ dei colpi che il bersaglio riceve, quando il tiro è lungo o corto di una determinata quantità; e si può costruire una curva, i cui punti abbiano per ascisse questi errori sistematici, cioè la distanza del centro della rosa da quello del bersaglio, e per ordinate i °/₀ di colpi utili corrispondenti.

Tali sono le curve (*A*) delle tavole annesse, tracciate per le distanze di 600, 1000, 1500, 2000 *m*.

Da queste curve si rileva come, specialmente alle maggiori distanze, l'efficacia del tiro diminuisca rapidamente, quando il centro della rosa si allontana da quello del bersaglio. A 1000 *m*, per es., con tiro centrato si ottiene l'86 % di colpi utili; con errori di 20 e 40 *m* si ottiene il 40 e 2 % rispettivamente. Anche a 600 *m*, mentre col tiro centrato tutti i colpi sono utili, basta un errore di 70 *m* per ridurre l'efficacia al 9 %.

Per completare i risultati che si rilevano dalle curve (*A*) ed aver un'idea esatta di ciò che esse rappresentano, occorre conoscere quante volte la distanza fra il centro della rosa e quello del bersaglio risulta inferiore ad un dato limite $\pm x$.

Essendo noti gli errori probabili e_d, e_p che si commettono nell'apprezzare o misurare la distanza e nell'eseguire il puntamento, errori da cui dipende la dispersione dei centri delle rose, si può tracciare una curva che dia l'indicazione suddetta, prendendo per ascisse i valori di x e per ordinate i % corrispondenti al fattore di probabilità $\frac{x}{\sqrt{e_d^2 + e_p^2}}$ (v. tabella precedente). Si sono così tracciate le curve (*B*) e (B_1) delle tavole, corrispondenti a valori di e_d eguali al 10 % e al 3 % della distanza.

Da questi diagrammi si deducono notevoli considerazioni. Da quello della tav. II si rileva immediatamente ad es. che, quando la distanza è stimata a vista, solo 11 volte su 100 si avrà una efficacia eguale o superiore al 50 %; 76 volte su 100 non si avrà efficacia alcuna. Quando la distanza è misurata coll'errore probabile del 3 %, si avrà 32 volte su 100 una efficacia eguale almeno al 50 %, e solo 34 volte il risultato sarà nullo.

La tabella seguente indica, per tutte le distanze, l'errore che rende nulla l'efficacia della metragliatrice e il numero di volte che questo errore sarà commesso o superato (1).

---

(1) Per questa tabella non abbiamo creduto di poter fare astrazione dalla notevole eccentricità dell'errore battuto alle minori distanze; fino a 1000 *m*, si è quindi distinto il caso dell'errore in meno da quello dell'errore in più.

Evidentemente tale errore è uguale a 3 volte l'errore medio ε_a, più la semiprofondità del bersaglio orizzontale equivalente a quello verticale che si vuol battere.

Distanza	Errore nella gittata media che rende nulla l'efficacia del tiro	Numero di volte su 100 in cui l'errore sarà commesso o superato, nella ipotesi che sia:		Distanza	Errore nella gittata media che rende nulla l'efficacia del tiro	Numero di volte su 100 in cui l'errore sarà commesso o superato, nella ipotesi che sia:	
		$e_d = 10\%$	$e_d = 3\%$			$e_d = 10\%$	$e_d = 3\%$
300	— »	»	»	1000	— 48	37	15
	+ 140	1	»		+ 43	38	18
450	— »	»	»	1100	40	81	43
	+ 100	9	1	1200	37	84	50
600	— 120	10	»	1300	35	86	56
	+ 70	23	4	1400	33	88	61
700	— 90	20	2	1500	32	89	64
	+ 60	29	7	1600	31	90	67
800	— 65	30	6	1700	30	91	69
	+ 55	32	9	1800	30	91	71
900	— 55	34	10	1900	29	92	73
	+ 48	36	13	2000	30	92	74

I dati che si possono ricavare dai diagrammi e quelli della tabella mostrano come, tranne che alle minori distanze, adoperando le metragliatrici con un solo alzo, si avrà in pochi casi una efficacia grandissima ed in tutti gli altri una efficacia molto minore ed anche nulla. La ragione di questo fatto si può riassumere nella grande precisione dell'arma, nelle piccole dimensioni della rosa di tiro, in confronto alla zona entro cui il centro della rosa può esser compreso. Quindi l'idea di aumentare la dispersione dei colpi, in modo che l'efficacia risulti per quanto è possibile sufficiente in un numero di casi abbastanza grande, rinunziando per contro a quella scarsa probabilità che si avrebbe di ottenere una efficacia massima. Questo espediente può sembrare tanto più opportuno per le metragliatrici, giacchè la loro efficacia, se concentrata sopra un punto solo, riesce in certi casi esube-

rante, mentre rimane ancora sufficiente se dispersa sopra una zona di una certa profondità.

Supponiamo si voglia avere un tiro efficace in tutti i casi in cui, essendo il bersaglio in C (fig. 5ª), il centro della rosa si trova compreso entro una zona profonda $A\ B$; o inversamente, essendo in C il centro della rosa, il bersaglio si trova compreso fra A e B.

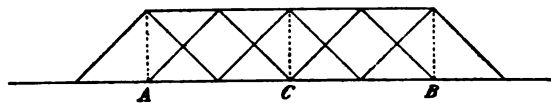



Fig. 5ª.

Supponiamo anche che, come sembra razionale, la probabilità di colpire debba esser costante per qualunque punto della zona battuta. La curva che rappresenta la dispersione dei colpi dovrà dunque avere ordinate costanti per le ascisse comprese fra A e B. Per ottenere questo risultato, basterebbe scalare gli alzi entro quei limiti con intervalli uguali a $3\ \varepsilon_a$; la dispersione sarebbe allora rappresentata da un trapezio con la base minore eguale ad AB, e il bersaglio riceverebbe sempre lo stesso numero di colpi, purchè fosse interamente compreso fra le distanze corrispondenti agli alzi estremi.

Questo modo di disperdere il tiro, che può riuscire conveniente in alcuni casi e con certe bocche da fuoco, diviene però troppo difficile ad attuarsi quando, come in massima avviene nel tiro delle metragliatrici, la profondità della zona entro cui può cadere il centro della rosa è molto maggiore della profondità della rosa stessa; in altre parole quando il valore di e_a è molto minore di quello della espressione $\sqrt{e_p^2 + e_d^2}$. In questo caso infatti, occorrerebbe adoperare un numero eccessivo di alzi.

Supponiamo ad esempio si voglia colpire il bersaglio con efficacia costante 82 volte su 100; come si rileva dalla tabella dei fattori di probabilità, la profondità AB dovrebbe essere eguale a $4 \sqrt{e_p^2 + e_d^2}$, o più semplicemente, e con approssimazione sufficiente (tranne alle più piccole distanze) eguale a $4\ e_d$.

A 1000 m, con un errrore probabile del 10 % nella misura delle distanze, si trova $AB = 400\ m$ e poichè risulta $3\ \varepsilon_a = 28$, occorrerebbero 14 alzi scalati fra 800 e 1200 m. Evidentemente ciò non sarebbe possibile.

Si raggiungerà invece più semplicemente lo scopo, variando con movimento continuo ed uniforme l'elevazione dell'arma entro i limiti corrispondenti alle distanze estreme della zona da battersi; ciò che potrà farsi facilmente, purchè il materiale presenti opportune disposizioni. Questa soluzione è stata adottata in Germania ed in Svizzera, i paesi nei quali, crediamo, l'organizzazione delle metragliatrici è oggi più completa ed è meglio definito il loro modo d'impiego. Il sistema di disperdere il tiro mediante un numero limitato di alzi potrà essere adoperato quando la zona da battere sia poco profonda.

Siano ancora A e B (fig. 2ª) i limiti della zona da battersi. Variando l'elevazione nel modo suaccennato, il centro della rosa prenderà successivamente tutte le posizioni comprese fra A e B. Allora, come si è già accennato poco sopra per un problema analogo, la dispersione dei colpi sarà rappresentata da un trapezio avente per base $AB + 6\ \varepsilon_a$.

Nelle tavole annesse, le curve C e C_1 indicano, per le distanze corrispondenti alle tavole, il % dei colpi che il bersaglio riceve, nelle varie posizioni che esso può prendere, essendo il tiro disperso sopra una zona di profondità $AB = 4\sqrt{e_p^2 + e_d^2}$ ed e_d eguale al 10 e al 3 % della distanza. Queste curve sono analoghe a quelle (A) già tracciate pel tiro riunito. Si vede come, tranne per le minori distanze, le curve (C) e (C_1) possono essere approssimativamente sostituite da una retta parallela all'asse delle x e che si prolunghi fino all'ascissa $\pm\ 2\sqrt{e_p^2 + e_d^2}$. Si può dunque ammettere che il bersaglio riceva sempre lo stesso numero di colpi, purchè il suo centro si trovi compreso fra A e B. La proporzione dei colpi utili sarà semplicemente rappresentata dal rapporto $\frac{MN}{AB}$, essendo MN la profondità del bersaglio.

I disegni delle tavole mettono abbastanza in mostra quello che è il vantaggio speciale della dispersione dei colpi, poichè dalle intersezioni delle curve (A) con quelle (C) e (C_1) si rileva quante volte il tiro disperso sarà più vantaggioso del tiro fatto con un solo alzo.

Nella tabella (b) si trovano i °/₀ dei colpi ottenuti col tiro disperso, per tutte le distanze, nelle condizioni già ammesse per le tavole; questi °/₀ sono dunque quelli che si otterranno 82 volte su 100. Si può ammettere che le altre 18 volte il risultato sia nullo.

In generale, se si vuole ottenere una efficacia costante n volte su 100, si prenderà $A\ B$ eguale a $2\ e_d\ f(n)$; essendo $f(n)$ il fattore di probabilità relativo ad n. Se fosse $n = 50$, i °/₀ sarebbero doppi di quelli indicati nella tabella (b).

In una serie indefinita di tiri fatti disperdendo i proietti nel modo suaccennato, la proporzione dei colpi utili sarà data in complesso da $\frac{n}{100} \cdot \frac{M\ N}{A\ B}$. Nella tabella ($b$) sono notati questi °/₀ corrispondenti alle condizioni già indicate.

È evidente che nell'insieme il tiro disperso deve dare un °/₀ di colpi utili minore di quello che corrisponde al tiro fatto con un solo alzo. Paragonando i dati delle tabelle (a) e (b), si vede che la differenza fra i due casi non è però molto grande.

Anche quando si sia potuto comprendere il bersaglio entro i limiti di una forcella di data apertura $A\ B$, avverrà, specialmente alle medie ed alle grandi distanze, che molte volte l'efficacia del tiro sia piccola, od anche nulla. Per es. dalla tav. III si rileva che a 1500 m, quando il centro del bersaglio si trova ad oltre 20 m di distanza dal centro della rosa, si ottiene soltanto il 10 °/₀ o meno di colpi utili; e quando la distanza è superiore a 30 m, l'efficacia è nulla. Se la forcella ha l'apertura di 100 m, questi due casi si presenteranno rispettivamente 60 e 40 volte su 100. Quindi la convenienza di disperdere i tiri entro i limiti della forcella.

Le curve della fig. B nella tav. IV indicano il °/₀ di colpi utili che il bersaglio riceve a 1000, 1500 e 2000 m, nelle

varie posizioni che può prendere entro i limiti di una forcella di 100 *m*. Si vede come, a quelle distanze, si può a un di presso ammettere che la proporzione dei colpi utili sia la stessa per qualunque posizione ed eguale ad $\frac{MN}{AB}$. Il medesimo valore si avrebbe in una serie indefinita di tiri. Questa proporzione nel caso della forcella rimane dunque la stessa, sia che si disperda il tiro, sia che questo sia fatto coll'alzo medio fra quelli corrispondenti ai limiti A e B.

Avendo trattato del tiro delle metragliatrici fatto con elevazione variabile, sembrerebbe forse opportuno, per analogia, far cenno anche del tiro di fucileria con alzi multipli, che è stato ed è tuttora ammesso presso diversi eserciti. Ma questo esame ci trarrebbe fuori dell'argomento cui vogliamo limitarci; d'altra parte l'analogia non sussiste affatto pel tiro di guerra. L'errore del tiro collettivo eseguito nei poligoni, specialmente alle grandi distanze, è notevolmente minore di e_d, tanto che anche in questo caso potrebbe convenire l'impiego di alzi diversi; si potrebbe anzi dimostrare, coi procedimenti finora adoperati, che questi alzi dovrebbero teoricamente essere più numerosi e più largamente scalati di quel che sia in generale ammesso. Nel tiro di guerra però, la profondità della rosa di tiro cresce enormemente. Senza che si abbiano in proposito dati sicuri, è però certo che, scalando gli alzi, non si otterrebbe nella maggior parte dei casi altro risultato che quello di aumentare una dispersione già eccessiva. Per questa ragione, il tiro con alzi scalati è quasi escluso dalla nostra istruzione.

Abbiamo finora parlato di % contro un bersaglio continuo, di larghezza indefinita, alto 1,65 *m*. Per passare dai risultati così ottenuti a quelli che rappresentano, almeno secondo i nostri calcoli, la vera efficacia della metragliatrice, basta tener conto della rapidità di tiro dell'arma e dei coefficienti di riduzione relativi ai vari bersagli. È noto che la rapidità massima di tiro delle metragliatrici odierne (Maxim,

Colt, Hotchkiss) è di circa 600 colpi al minuto; ma come rapidità media si può prendere quella di 400 colpi. I coefficienti di riduzione si trovano nella istruzione sul tiro per la fanteria. Con questi elementi e con quelli della tabella (*a*) si possono ricavare i dati di efficacia della metragliatrice contro diversi bersagli che in pratica si possono presentare; si tratta di un calcolo materiale, che però si è voluto eseguire, perchè quei dati costituiscono il resultato ultimo di questo breve lavoro.

Le tabelle (*c*) e (*d*) dànno dunque il numero di punti colpiti in media da una metragliatrice in un minuto, supponendo una serie indefinita di tiri, fatti ciascuno con un solo alzo, contro bersagli rappresentanti formazioni sottili; ed ammettendo che l'errore probabile commesso nella misura delle distanze sia rispettivamente del 10 % e del 3 %.

Se il tiro fosse disperso sopra una zona profonda $4\sqrt{e_p^2 + e_d^2}$, si avrebbe 82 volte su 100 una efficacia costante all'incirca eguale a quella indicata nelle tabelle (*c*) e (*d*).

Contro bersagli profondi ed in condizioni speciali si otterrebbero naturalmente risultati migliori, che possono essere calcolati caso per caso.

Trattando della efficacia di tiro delle metragliatrici, non è fuor di luogo un'altra osservazione.

Qualche anno addietro, venne fatta, crediamo dal generale Rohne pel primo, la distinzione fra il numero dei punti colpiti che si ottengono sopra un bersaglio costituito da sagome rappresentanti uomini e il numero delle sagome colpite. La distinzione è giusta; ma pel tiro di fucileria non ha forse grande importanza; in condizioni normali, il numero delle sagome colpite, quello che realmente importerebbe conoscere, è minore, ma di poco, del numero dei punti colpiti. Diverso è il caso per le metragliatrici. Il tiro di queste può esser diretto sopra una fronte di ampiezza variabile; il numero dei punti colpiti sarà allora sempre lo stesso, ma secondo l'estensione della fronte battuta può variare assai il numero delle sagome colpite. Come è noto

infatti vi è convenienza a disperdere il tiro, anche in direzione, sopra una certa ampiezza. Il calcolo permette di valutare quale sia il vantaggio che nei diversi casi si ottiene.

Sia F il numero di sagome di cui si compone un bersaglio, ossia la forza del reparto che quel bersaglio rappresenta; il bersaglio s' intende in formazione sottile e di densità uniforme.

Sia f la forza stessa, dopo che sono stati sparati n colpi; v la vulnerabilità che inizialmente presenta quel bersaglio, cioè il rapporto fra i colpi utili e quelli sparati.

Quando la forza è ridotta ad f, la vulnerabilità diviene $\frac{vf}{F}$. Se in questo istante sono stati sparati $d\,n$ colpi, la forza del bersaglio varierà di una quantità

$$-d f = \frac{v f}{F} d n$$

e integrando:

$$\log f = -\frac{n v}{F} + \text{cost.}$$

Quando $n = o$, $f = F$, e la costante risulta eguale a log F; sarà quindi:

$$\log \frac{f}{F} = -\frac{n v}{F}$$

o indicando con s la perdita sofferta:

$$\log\left(1 - \frac{s}{F}\right) = -\frac{n v}{F}$$

e più comodamente pel calcolo:

$$2{,}3026 \log_{10}\left(1 - \frac{s}{F}\right) = -\frac{n v}{F}.$$

$\frac{n v}{F}$ rappresenta il rapporto fra il numero dei punti colpiti e quello delle sagome, ossia il numero medio di punti col-

piti per ogni sagoma: $\frac{s}{F}$ è il rapporto fra le perdite sofferte e la forza iniziale.

La formola così ottenuta permette di calcolare la tabella seguente, che dà i valori di quest'ultimo rapporto quando si conoscono quelli del primo (1).

Valori di		Valori di		Valori di		Valori di		Valori di	
$\frac{s}{F}$	$\frac{nv}{F}$	$\frac{s}{F}$	$\frac{nv}{F}$	$\frac{s}{F}$	$\frac{nv}{F}$	$\frac{s}{F}$	$\frac{nv}{F}$	$\frac{s}{F}$	$\frac{nv}{F}$
0,01	0,01	0,21	0,23	0,41	0,52	0,61	0,94	0,81	1,65
0,02	0,02	0,22	0,25	0,42	0,54	0,62	0,96	0,82	1,71
0,03	0,03	0,23	0,26	0,43	0,56	0,63	0,99	0,83	1,76
0,04	0,04	0,24	0,27	0,44	0,58	0,64	1,02	0,84	1,82
0.05	0,05	0,25	0,29	0,45	0,59	0,65	1,04	0,85	1,89
0,06	0,06	0,26	0,30	0,46	0,61	0,66	1,07	0,86	1,96
0,07	0,07	0,27	0,31	0,47	0,63	0,67	1,10	0,87	2,03
0,08	0,08	0.28	0,33	0,48	0,65	0,68	1,13	0,88	2,11
0,09	0,09	0,29	0,34	0,49	0,67	0,69	1,16	0,89	2,20
0,10	0,10	0,30	0,35	0,50	0,69	0,70	1,20	0,90	2,29
0,11	0,12	0,31	0,37	0,51	0,71	0,71	1,23	0,91	2,39
0,12	0,13	0,32	0,38	0,52	0,73	0,72	1,27	0,92	2,51
0,13	0,14	0,33	0,40	0,53	0,75	0,73	1,30	0,93	2,65
0,14	0,15	0,34	0,41	0,54	0,77	0,74	1,34	0,94	2,80
0,15	0,16	0,35	0,43	0,55	0,79	0,75	1,38	0,95	2,98
0,16	0,17	0,36	0,44	0,56	0,82	0,76	1,42	0,96	3,20
0,17	0,19	0,37	0,46	0,57	0,84	0,77	1,46	0.97	3,49
0,18	0,20	0,38	0,48	0,58	0,86	0,78	1,51	0,98	3,89
0,19	0,21	0,39	0,49	0,59	0,89	0,79	1,55	0,99	4,58
0,20	0,22	0,40	0,51	0,60	0,92	0,80	1,60	1,00	∞

(1) La formola da cui la tabella è dedotta è diversa in apparenza da quella del Rohne; ma dà luogo a risultati identici.

Suppongasi ad es., che col fuoco di una o più metragliatrici si sia battuto in modo uniforme un tratto di bersaglio costituito da 50 sagome, e si siano ottenuti 80 punti colpiti. Si ha in questo caso: $\frac{n\,v}{F} = \frac{80}{50} = 1{,}6$; e quindi, dalla tabella, $\frac{s}{F} = 0{,}80$; per conseguenza $s = 40$.

Se invece il tiro è stato disperso, sempre in modo uniforme, sopra 200 sagome, sarà: $\frac{n\,v}{F} = 0{,}40$; e quindi $\frac{s}{F} =$ $= 0{,}33$ ed $s = 66$.

Le conclusioni di questo studio sono rappresentate dalle tabelle e dai disegni annessi. Quantunque, come abbiamo detto in principio, i risultati ottenuti non abbiano certamente un valore assoluto, pure si prestano, crediamo, a deduzioni tecniche e tattiche abbastanza attendibili; forse essi possono confermare o precisare qualche criterio già noto, forse possono suggerirne qualche altro, che sarà opportuno verificare praticamente. Qui però non è il caso di svolgere e neppure di ricercare quelle deduzioni; usciremmo, così facendo, dai limiti che ci siamo proposti.

Termineremo soltanto con alcune osservazioni che riassumono i risultati più immediati dei nostri calcoli.

In una serie indefinita di tiri, la grande precisione della metragliatrice, se non va accompagnata ad una precisione corrispondente nella misura delle distanze, non costituisce un vantaggio apprezzabile, tranne che alle minori distanze. Per contro, nei singoli casi, quella precisione può riuscire molte volte dannosa.

A questo inconveniente si ha modo di rimediare, disperdendo il tiro in gittata, come già si disperde in direzione: si può ottenere così una efficacia costante nella maggior parte dei casi, scapitando di poco nella probabilità complessiva di colpire, in confronto al tiro riunito.

Per trarre il massimo profitto dalle qualità dell'arma, sarebbe grandemente opportuno misurare le distanze colla maggiore esattezza possibile, piuttosto che stimarle a vista. Si potrebbe così più che raddoppiare l'efficacia del tiro. L'uso di un telemetro non presenterebbe per una batteria di metragliatrici le difficoltà che si avrebbero per un reparto di fanteria.

I criteri ammessi circa l'efficacia del tiro delle metragliatrici, in confronto a quello di fucileria, non sono uniformi. Alcuni, forse i più, ritengono che il tiro di una metragliatrice equivalga a quello di 50 fucili, altri portano questo numero fino a 200.

Dalla tabella (*a*) si rileva come, nella maggior parte dei casi, specialmente quando la distanza è stimata a vista, il °/₀ dei colpi utili è presso a poco eguale per la metragliatrice e pel fucile. Una metragliatrice che faccia 400 colpi al minuto equivarrebbe dunque a circa 70 fucili che sparino con la rapidità di 6 colpi, rapidità media che consente un buon puntamento, e può esser mantenuta per un certo tempo. Questo confronto vale però soltanto pel tiro di poligono; nel tiro di guerra le condizioni sono essenzialmente diverse.

Nel combattimento, l'efficacia del tiro di fucileria va inevitabilmente soggetta ad una fortissima diminuzione, mentre assai meno deve diminuire l'efficacia della metragliatrice, la quale dipende in parte dall'azione di organi meccanici, in parte da quella di pochi uomini che possono essere scelti con la massima cura e sorvegliati assiduamente. Come si è accennato, una batteria di metragliatrici potrà più facilmente che una compagnia di fanteria misurare le distanze di tiro. D'altra parte le metragliatrici odierne, purchè servite da un personale bene istruito, agiscono in modo regolare e sicuro.

Se si tien conto di questi fatti, di altri ancora che tralasciamo di accennare per brevità, giungeremo alla conclusione che nel combattimento, il fuoco di una metragliatrice può benissimo, in condizioni opportune, equivalere a quello di circa 200 fucili.

GIULIANO RICCI
maggiore d'artiglieria

Tabella (*a*). — *°/₀ dei colpi utili che si ottengono contro un bersaglio continuo, alto 1,65 m, in una serie indefinita di tiri, colla metragliatrice e colla fucileria.*

Distanze	TIRO DELLA METRAGLIATRICE				TIRO DI FUCILERIA		
	Tenendo conto del solo errore dell'arma	Tenendo conto dell'errore di puntamento ed in distanza		Forcella di 100 m e alzo intermedio	Tenendo conto del solo errore del tiro collettivo	Tenendo conto dell'errore in distanza	
		Errore probabile in distanza 10 °/₀	Errore probabile in distanza 3 °/₀			Errore probabile in distanza 10 °/₀	Errore probabile in distanza 3 °/₀
300	100	97	100	—	—	—	—
450	100	69	91	98	52	46	52
600	100	38	72	82	38	28	37
700	98	25	58	68	33	20	30
800	95	18	46	54	28	15	26
900	91	13	36	43	25	11	22
1000	86	9	28	35	22	9	18
1100	81	7	21	29	20	6	15
1200	75	5	17	24	18	5	12
1300	69	4	14	21	16	4	11
1400	63	3	11	18	14	3	9
1500	58	3	9	16	12	3	8
1600	52	2	8	14	10	2	6
1700	46	2	6	13	9	2	5
1800	40	2	5	11	7	2	4
1900	35	1	4	9	6	1	3
2000	30	1	3	8	5	1	3

Tabella (*b*). — *°/₀ dei colpi che si ottengono contro un bersaglio continuo, alto 1,65 m, col tiro di una metragliatrice disperso sopra una zona profonda* $4\sqrt{e_d^2+e_p^2}$.

Distanze	Errore probabile in distanza 10 °/₀		Errore probabile in distanza 3 °/₀		Distanze	Errore probabile in distanza 10 °/₀		Errore probabile in distanza 3 °/₀	
	Risultato che si ottiene 32 volte su 100	Risultato complessivo in una serie indefinita di tiri	Risultato che si ottiene 32 volte su 100	Risultato complessivo in una serie indefinita di tiri		Risultato che si ottiene 32 volte su 100	Risultato complessivo in una serie indefinita di tiri	Risultato che si ottiene 32 volte su 100	Risultato complessivo in una serie indefinita di tiri
600	39	32	—	—	1400	3	3	11	9
700	25	20	—	—	1500	3	2	9	7
800	17	14	—	—	1600	3	2	7	6
900	12	10	—	—	1700	2	2	6	5
1000	9	7	27	22	1800	2	1	5	4
1100	7	5	21	17	1900	1	1	4	3
1200	5	4	16	13	2000	1	1	3	3
1300	4	3	14	11					

TABELLA (*c*). — ***Punti colpiti da una metragliatrice in 1 minuto: rapidità di tiro 400 colpi al minuto: errore probabile nella misura della distanza*** 10 %.

BERSAGLIO		Coefficienti di riduzione	PUNTI COLPITI ALLE DISTANZE DI *m*																
			300	450	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Riga di cavalieri a contatto di staffa		0,75	291	207	114	75	54	39	27	21	15	12	9,0	9,0	6,0	6,0	6,0	3,0	3,0
Riga di soldati (a contatto di gomito)	in piedi, in atteggiamento di marciare	0,64	248	177	97	64	46	33	23	18	13	10	7,7	7,7	5,1	5,1	5,1	2,6	2,6
	in piedi, a punt.	0,50	194	138	76	50	36	26	18	14	10	8,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0
	in ginocchio, a punt	0,39	151	108	59	39	28	20	14	11	7,8	6,2	4,7	4,7	3,1	3,1	3,1	1,6	1,6
	a terra, a punt	0,16	62	44	24	16	12	8,3	5,8	4,5	3,2	2,6	1,9	1,9	1,3	1,3	1,3	0,6	0,6
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,11	43	30	17	11	7,9	5,7	4,0	3,1	2,2	1,8	1,3	1,3	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4
Catena ordinaria (1 soldato per ogni passo di fronte)	in piedi, in atteggiamento di marciare	0,38	147	105	58	38	27	20	14	11	7,6	6,1	4,6	4,6	3,0	3,0	3,0	1,5	1,5
	in piedi, a punt.	0,30	116	83	46	30	22	16	11	8,4	6,0	4,8	3,6	3,6	2,4	2,4	2,4	1,2	1,2
	in ginocchio, a punt	0,24	93	66	36	24	17	12	8,6	6,7	4,8	3,8	2,9	2,9	1,9	1,9	1,9	1,0	1,0
	a terra, a punt	0,11	43	30	17	11	7,9	5,7	4,0	3,1	2,2	1,8	1,3	1,3	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,07	27	19	11	7,0	5,0	3,6	2,5	2,0	1.4	1,1	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3
Catena rada (1 soldato per ogni 2 passi di fronte)	in piedi, in atteggiamento di marciare	0,19	74	52	29	19	14	9,9	6,8	5,3	3,8	3,0	2,3	2,3	1,5	1,5	1,5	0,8	0,8
	in piedi, a punt.	0,15	58	41	23	15	11	7,8	5,4	4,2	3,0	2,4	1,8	1,8	1,2	1,2	1,2	0,6	0,6
	in ginocchio, a punt	0,12	47	33	18	12	8,6	6,2	4,3	3,4	2,4	1,9	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	a terra, a punt	0,05	19	14	7,6	5,0	3,6	2,6	1,8	14	1,0	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,04	15,5	11	6,0	4,0	2,9	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Personale di una batteria in posizione		0,12	47	33	18	12	8,6	6,2	4,3	3,4	2,4	1,9	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5

RICI.
Tav. I
%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
00-0
0
10
200
210
220
230
240
250
260
270
280 m.
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

Tav. III

(A) Tiro riuscito

(C_1)

0 10 20 200 210 220 230 240 250 260 270 280 m.

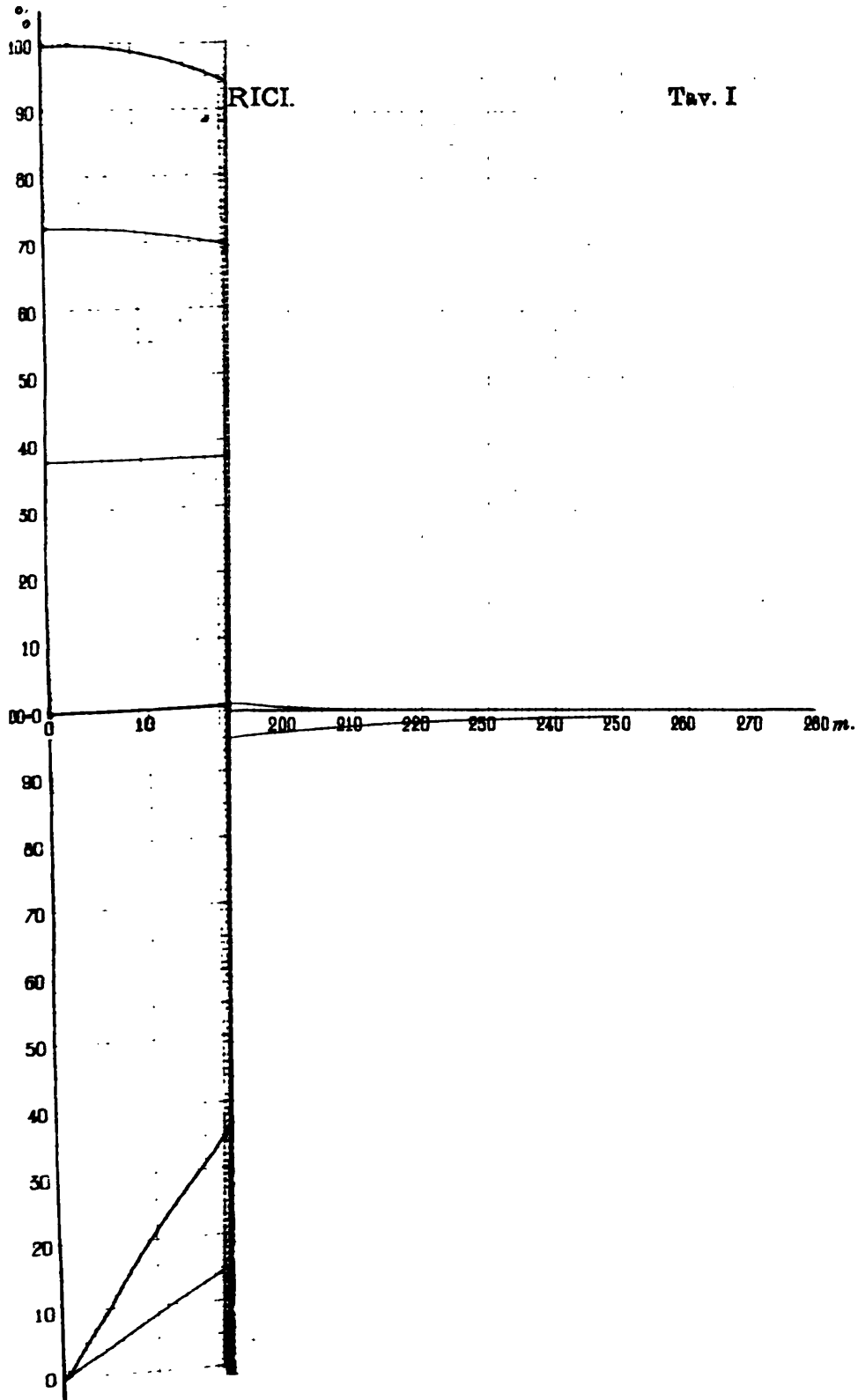
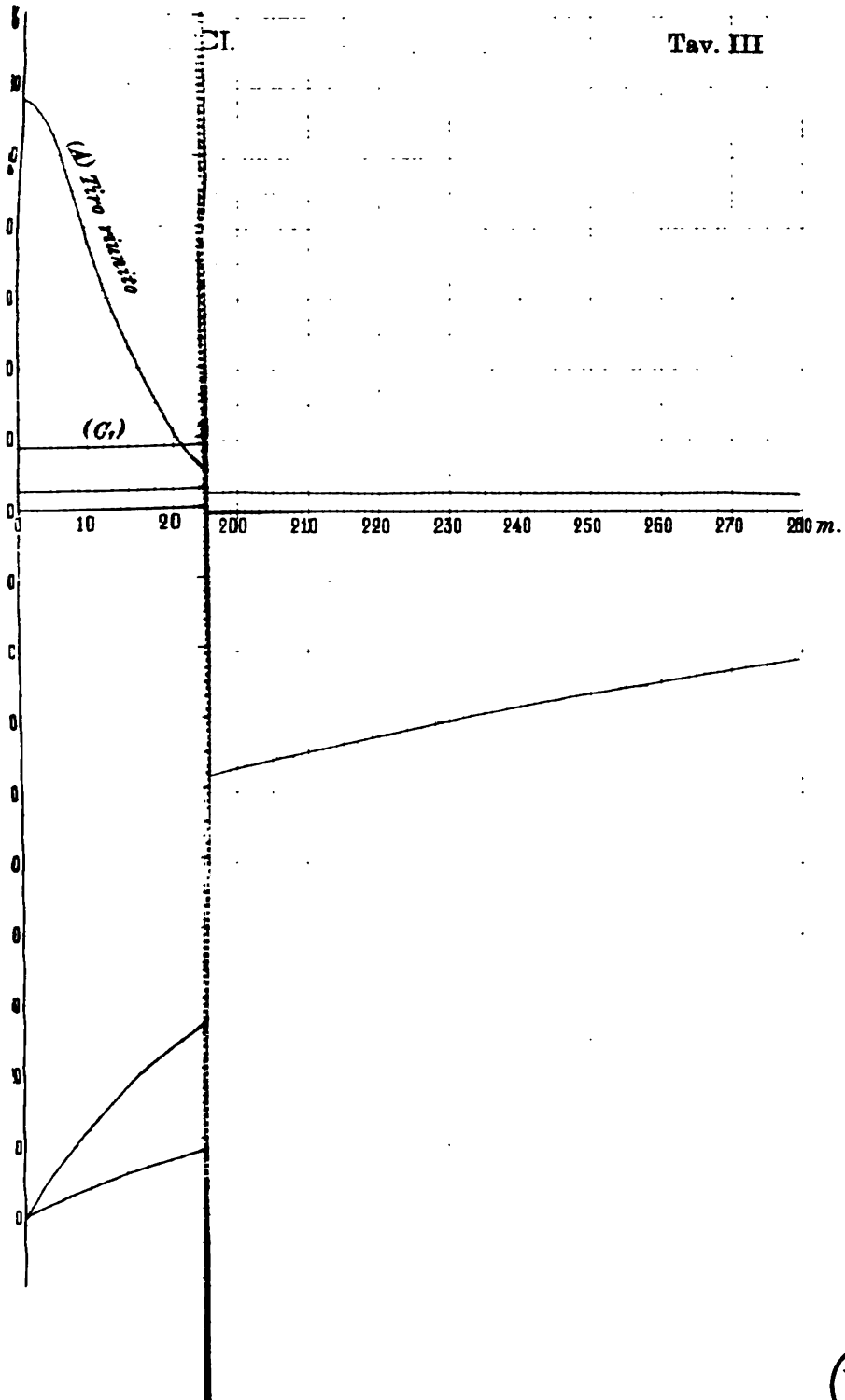



TABELLA (d). — *Punti colpiti da una metragliatrice in un minuto: rapidità di tiro 400 colpi al minuto: errore probabile nella misura delle distanze 3 %.*

BERSAGLIO		Coefficienti di riduzione	PUNTI COLPITI ALLE DISTANZE DI m																
			300	450	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Riga di cavalieri a contatto di staffa		0,75	300	273	216	174	138	108	84	63	51	42	33	27	24	18	15	12	9,0
Riga di soldati (a contatto di gomito)	in piedi, in atteggiamento di marciare	0,64	256	233	184	148	118	92	72	54	44	36	28	23	20	15	13	10	7,7
	in piedi, a punt.	0,50	200	184	144	116	92	72	56	42	34	28	22	18	16	12	10	8,0	6,0
	in ginocchio, a punt	0,39	156	142	112	90	72	56	44	33	27	22	17	14	12	9,4	7,8	6,2	4,7
	a terra, a punt	0,16	64	58	46	37	29	23	18	13	11	9,0	7,0	5,8	5,1	3 8	3,2	2,6	1,9
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,11	44	40	32	26	20	16	12	9,2	7,5	6,2	4,8	4,0	3,5	2,6	2,2	1,8	1,3
Catena ordinaria (1 soldato per ogni passo di fronte)	in piedi, in atteggiamento di marciare.	0,38	152	138	109	88	70	55	43	32	26	21	17	14	12	9,1	7,6	6,0	4,6
	in piedi, a punt.	0,30	120	109	86	70	55	43	34	25	20	17	13	11	9,6	7,2	6,0	4,8	3,6
	in ginocchio, a punt.	0,24	96	87	69	56	44	35	27	20	16	13	11	8,6	7,7	5,8	4,8	3,8	2,9
	a terra, a punt.	0,11	44	40	32	26	20	16	12	9,2	7,5	6,2	4,8	4,0	3,5	2,6	2,2	1,8	1,3
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,07	28	25	20	16	13	10	7,8	5,9	4,8	3,9	3,1	2,5	2,2	1,7	1,4	1,1	0,8
Catena rada (1 soldato per ogni 2 passi di fronte)	in piedi, in atteggiamento di marciare	0,19	76	69	55	44	35	27	21	16	13	11	8,4	6,8	6,1	4,6	3,8	3,0	2,3
	in piedi, a punt.	0,15	60	55	43	35	28	22	17	13	10	8,4	6,6	5,4	4,8	3,6	3,0	2,4	1,8
	in ginocchio, a punt	0,12	48	44	35	28	22	17	13	10	8,2	6,7	5,3	4,3	3,8	2,9	2,4	1,9	1 4
	a terra, a punt	0,05	20	18	14	12	9,2	7,2	5.6	4,2	3,4	2,8	2,2	1,8	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6
	a terra, in riposo (testa e spalle abbassate)	0,04	16	15	12	9,3	7,4	5,8	4,5	3,4	2,7	2,2	1,8	1,4	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5
Personale di una batteria in posizione		0,12	48	44	35	28	22	17	13	10	8,2	6,7	5,3	4,3	3,8	2,9	2,4	1,9	1,4

G. R.

CENNI STORICI

INTORNO A TADDEO DELLA VOLPE IMOLESE

Il ministero della guerra in seguito a proposta di S. E. il comandante il VI corpo d'armata, con atto n. 67 inserito nel Giornale militare, parte prima, pubblicato il 28 febbraio 1903, decretava che la « *Caserma Mendicanti* » in Imola si denominasse « *Caserma Taddeo della Volpe* », per onorare la memoria di quel personaggio imolese, che si rese illustre per virtù militari e patriottiche.

Il 20 maggio 1903 ebbe luogo infatti in Imola l'inaugurazione della lapide commemorativa, in presenza della prefata Eccellenza, del comandante la divisione di Ravenna, delle autorità civili e delle truppe del presidio.

E poichè il nome di Taddeo della Volpe non è dei più noti nella nostra storia militare, così, avuto l'incarico di rintracciare qualche notizia di lui nelle antiche cronache, ho creduto utile di riportare nelle pagine di questa *Rivista* quel poco che mi fu dato di raccogliere.

Taddeo della Volpe, discendente da cospicua famiglia di Alemagna, stabilitasi in Imola verso la metà del secolo XII, nacque nel 1474.

Fu forte ed aitante della persona, amantissimo, fin da fanciullo, degli esercizi del corpo, dei cavalli, delle armi, della corsa, delle giostre: in tutto questo emerse, ebbe premi e pochi poterono con lui competere. Sparsasi la fama di queste sue doti, si acquistò talmente l'onore e la stima dei più potenti di quell'età, che a soli 24 anni fu dai Riario Sforza

insignito del grado di capitano dei fanti e mandato sotto gli ordini di Ottaviano, duce delle legioni della Repubblica Fiorentina, a combattere contro i Pisani. In questa prima impresa guerresca la storia ci narra che il giovane capitano ebbe gran parte e si segnalò per accorgimento e valore.

Dopo ritornò in patria; ma non vi stette a lungo inoperoso, poichè Cesare Borgia, posto l'assedio a Faenza, dopo le vittorie riportate ad Imola e Forlì, lo chiamò a sè e gli affidò il comando delle sue masnade.

Astorgio Manfredi, signore di Faenza, capo della difesa, si era trincerato nella posizione di Monte Mauro (ora Monte Maggiore) a sud di Riolo in valle del torrente Sintria, dove sorgeva un forte castello, di cui ora non rimangono che poche pietre sconnesse ed un torrazzo semidiruto.

Prima di occupare Faenza, era giuocoforza di espugnare quella rocca dominante e di difficilissimo accesso e, quindi, era naturale che tutti gli sforzi degli assedianti dovessero concentrarsi in quella località per tentare, al momento opportuno, l'assalto.

Difatti per lungo tempo si tentò la conquista del forte coll'azione del cannone prima e coll'assalto poi, ma sempre con esito sfavorevole, finchè Taddeo della Volpe, stanco della lunga attesa, pensò di attivare un forte cannoneggiamento sul torrione maggiore della rocca per potere, in seguito, dare la scalata.

Detto, fatto: allorchè il torrione fu mezzo diroccato, Taddeo si pose alla testa di alcuni fra i più baldi suoi fidi e senz'altro iniziò la salita sotto il grandinare dei sassi, che venivano insistentemente lanciati dall'alto. Fiera e tenace fu la resistenza degli assediati, ma audace ed eroica fu anche l'impresa di Taddeo, che ebbe spezzati due scudi uno dopo l'altro e fu ferito da una freccia in un occhio. Egli, che era giunto presso che alla sommità della torre, non indietreggiò di un passo, ma stoicamente si estrasse la freccia insieme coll'occhio, e continuò collo stesso ardimento ad animare ed a spingere i suoi, finchè non vide arrendersi gli avversari e conquistato il baluardo.

Taddeo, rimasto guercio, soleva rispondere semplicemente a chi gli ricordava il glorioso episodio: « ho avuto questo vantaggio di non vedere più i pericoli che per metà ».

Lasciato il servizio dei Borgia, Taddeo passò al soldo della Repubblica Veneta, dove ebbe il comando delle schiere che si dovevano unire agli Spagnuoli ed ai Papali per la riconquista di Bologna e di altre città della Romagna, cadute in potere dei Francesi.

Giova ricordare che, prima della invasione francese, tanto Bologna, quanto Ravenna erano costituite in legazione, di cui il legato era l'imolese Cardinale Alidosi; di più, che comandante del presidio di Bologna era Francesco della Rovere duca d'Urbino, nipote di Papa Giulio II. Quando nel 1511 Bologna cadde in mano dei Francesi, condotti dal celebre maresciallo Gian Jacopo Trivulzio, il duca d'Urbino incolpò presso il Papa, dell'avvenuta occupazione, lo stesso Cardinale Alidosi, accusandolo di segrete intese col Re di Francia, Lodovico XII, il quale favoreggiava gli Estensi e proteggeva i Bentivoglio di Bologna. Il Cardinale, a sua volta, si difese da così grave accusa, allegando a motivo dell'infausto avvenimento l'imperizia dello stesso duca d'Urbino e le mene dei partigiani dei Bentivoglio che erano potentissimi.

Comunque sia, è certo che gli alleati furono sconfitti e obbligati a ritirarsi.

Un fatto degno di nota è registrato dalla storia appunto a proposito di questa ritirata, quando cioè le schiere veneziane, condotte da Taddeo della Volpe, che seguivano l'esercito già incolonnato sulla via per Imola, erano giunte poco lungi dalla porta di S. Mammolo. Presso questa località, quasi improvvisamente una moltitudine di plebaglia bolognese e turbe di contadini si diedero a spogliare i soldati, a derubarli ed a malmenarli in mille guise, generando così nelle file la confusione e lo sgomento. In questo frangente il Della Volpe, fermato il suo cavallo e voltosi ad alcuni uomini d'arme che aveva al suo fianco, disse: « Che? dunque vogliamo noi lasciarci spogliare con tanta vergogna senza fare alcuna difesa? Questo non sia mai detto, perciocchè io ho maggior fede che le mie

mani armate mi facciano libera la via verso Imola, dove dobbiamo recarci, di quello che i miei piedi, quando siano stati spogliati da costoro, colà mi conducano ». Così dicendo riordinò le file, rianimò i più avviliti, ed egli stesso, fattosi dare una lancia e chiusa la visiera, si pose innanzi alla fronte, inoltrandosi intrepido e fiero contro quella masnada di predoni, che si erano già impadroniti delle salmerie ed avevano fatto alcuni prigionieri.

L'esempio di questo novello Coclite fu così salutare ed efficace che in breve furono ricacciati dentro la città, non solo i predoni, ma anche le soldatesche dei Bentivoglio che accampavano nelle vicinanze della porta stessa di S. Mammolo, porta che in seguito fu chiusa con saracinesca, perchè più nessuno del popolo potesse uscirne.

Finita poi la guerra, diretta dallo stesso Papa Giulio II, colla sanguinosa battaglia di Ravenna (11 aprile 1512), nella quale con altri generali perdè la vita il noto e valoroso Gastone di Foix, Imola cadde in potere dei Francesi vincitori e non fu ricuperata dal Papa che nel 1513, quando Lodovico XII fu costretto a ritirare le sue armate di là dai monti per la guerra intimatagli dai re d'Aragona.

Il Della Volpe, ritornato a Venezia, fu dalla Serenissima rivestito del supremo comando militare e incaricato della difesa della Repubblica minacciata nei suoi Stati dagli Imperiali condotti da Massimiliano d'Austria.

Taddeo della Volpe rispose perfettamente all'alta missione affidatagli e seppe, colla perizia di capitano e coll'audacia e l'ardimento di soldato, trarre in salvo l'esercito in momenti assai difficili e con forze notevolmente inferiori a quelle dell'avversario. Lungo sarebbe se ad una ad una si volessero annoverare le vicende e i fatti d'arme a cui prese parte il condottiero imolese; si può dire che in quel tempo quasi continui si succedevano i conflitti, ora per la difesa di una città minacciata, ora per il ricupero di un'altra già conquistata. Difatti vediamo Taddeo alla difesa di Brescia, al combattimento sull'Adda, alla difesa della Cittadella di Treviso, resistendo sempre con eguale fermezza ai ripetuti

assalti degli Imperiali, respingendoli ed obbligandoli alla ritirata. Vediamo lo stesso guerriero alla testa dei suoi cavalleggeri riconquistare Padova occupata da Massimiliano ed inseguire poi gli avversari, per lungo tratto, finchè presso Trissino, nel vicentino, questi, guadagnando una forte posizione dominante, ripresero l'offensiva e attaccarono a fondo gli inseguitori.

La lotta impegnata fu terribile e sanguinosa e indubbiamente le sorti delle schiere veneziane sarebbero state assai disastrose, se Taddeo della Volpe non avesse tenuto fermo all'improvviso urto degli Imperiali, e con abile mossa non avesse altresì arrestato il movimento avvolgente che rapidamente si era iniziato.

Quando poi, sul campo tattico, le condizioni dei belligeranti furono pari, allora Taddeo della Volpe prese il sopravvento e coll'audacia, che gli era abituale, ricacciò la cavalleria che si era spinta dinanzi alla colonna e, attaccando questa vigorosamente, riuscì, con ripetuti assalti, a scompaginarne le file, e non ostante che gli venisse a mancare il cavallo, colpito mortalmente alla fronte, ed egli stesso ricevesse una grave ferita alla coscia, seguitò stoicamente a pugnare, finchè non vide l'avversario sconfitto e darsi a precipitosa fuga.

Dopo questa strepitosa vittoria che costò agli Imperiali perdite gravissime, Venezia potè rifiorire e riconquistare la sua primitiva grandezza.

Il doge Andrea Gritti, al cui fianco il Della Volpe aveva più volte militato, per rimeritarlo dei grandi segnalati servigi resi, lo insignì del bastone di maresciallo, sul cui pomo d'argento erano scolpiti una volpe ed il leone di S. Marco, fregi riuniti col motto « astu et dentibus utar » (opera coll'astuzia e colla forza).

Le benemerenze di Taddeo della Volpe non furono dimenticate dopo la sua morte; Venezia, memore della efficacissima parte che egli aveva preso alla salvezza della gloriosa Repubblica, gli volle tributare l'omaggio che si concede ai grandi e gli eresse nel tempio di Santa Marina, ove fu

sepolto, una statua equestre di legno dorato, sotto la quale leggevasi una epigrafe che ricordava le vittorie riportate dal Capitano imolese contro gli eserciti di Francia (1).

Come scorgesi da questo breve cenno, Taddeo della Volpe si rivela una figura bella di uomo d'arme, forte, coraggioso fino alla temerità, ardito, cavaliere audace e risoluto in ogni sua impresa.

Egli cresciuto in un tempo, in cui il mestiere delle armi era esercitato dai migliori cittadini, i quali, al soldo, ora di questo ed ora di quell'altro principe, prestavano il loro braccio, come capitani di ventura, sentì, fin dai primi suoi anni, lo stimolo della guerra e cogliendo l'occasione delle frequenti lotte, che allora tenevano scisso e travagliato il nostro bel paese, fu al soldo dei Riario Sforza, a fianco del Valentino, che pure feroce e tiranno fece credere di cospirare per l'indipendenza d'Italia, col papa Giulio II, e finalmente capo delle forze di terraferma della Repubblica Veneta, che non abbandonò più fino alla sua morte, avvenuta nel 1534, nell'età di 60 anni.

È appunto in quest'ultimo periodo della sua vita, che Taddeo della Volpe lasciò larga e gloriosa traccia di sè, per avere lungamente e tenacemente combattuto contro gl'Imperiali, i quali, come è noto, cercarono ad ogni costo di abbattere la grandezza di Venezia.

L. MARINELLI
maggiore del genio.

(1) Nel primo quarto del secolo XIX la chiesa di Santa Marina andò distrutta. Non si sa quale fine abbia avuto la statua; l'epigrafe si conserva nel chiostro del seminario patriarcale.

NUOVE ARMI AUTOMATICHE

Togliamo della *Revue d'artillerie* (gennaio 1904) la descrizione delle seguenti armi automatiche sistema Schouboe, recentemente brevettate.

Pistola Schouboe.

Questa pistola ha la canna fissa (1) ed ha molta analogia, specie nelle parti accessorie, con la pistola Browning (modello piccolo) descritta in questa stessa Rivista (2). Di quella, infatti, riproduce il serbatoio, che è collocato nell'impugnatura e che è prontamente ricaricabile mediante caricatori di lamiera, i quali, introdotti dal disotto, vengono trattenuti dalla leva *l* (v. tav. annessa); ed in parte anche il meccanismo di scatto, per quanto concerne il grilletto e lo scatto.

La canna *C*, che porta in volata un mirino molto sporgente, non è come d'ordinario avvitata al castello, ma collegata a questo per effetto della sua scanalatura inferiore *s*, che s'investe sopra un perno trasversale *p* fisso al castello. Ciò permette con somma facilità la completa scomposizione dell'arma, come vedremo in seguito. Sulla sua parte posteriore, convenientemente sagomata, s'investe la scatola di culatta *A*, scorrevole dall'avanti all'indietro e guidata in questo suo movimento da scanalature longitudinali *i* (v sezione XX), in essa ricavate lateralmente, nelle quali si impegnano apposite sporgenze del castello.

La scatola di culatta, che serve a chiudere ed a riparare tutto il meccanismo, presenta sulla parte anteriore del fianco destro uno spacco che, corrispondendo all'imbocco della camera quando l'arma è aperta, serve per l'espulsione del bossolo estratto: internamente è cava per poter contenere l'otturatore *O*, col quale fa corpo nei movimenti di apertura e di chiusura della culatta, e la molla ricuperatrice *R*; esternamente presenta da ambo le parti due superficie striate, che servono per dar presa alle dita quando si vuole aprire l'arma senza sparare. Superiormente e dalla parte posteriore porta la tacca di mira ed una molla a lamina *m*, che serve al collegamento delle varie parti.

---

(1) Secondo la classificazione da noi fatta nel libro: *Armi automatiche* (1903), questa pistola appartiene quindi alla 3ª categoria.

(2) Anno 1899, vol. I, pag. 138.

Il congegno di chiusura è rappresentato dall'otturatore O cilindrico e forato secondo l'asse per contenere il percussore P. Esso si collega alla scatola di culatta per l'intermediario di una piastrina n, ripiegata alle due estremità, di cui il braccio anteriore contrasta contro un gradino interno della scatola anzidetta e serve di appoggio alla parte anteriore della molla ricuperatrice; il braccio posteriore, più corto, serve a trattenere il percussore nel suo alloggiamento. L'otturatore è provvisto dalla parte destra di un estrattore a gancio E.

La molla ricuperatrice R è infilata sopra un asse portato dalla piastra di fondo D, contro la quale prende appoggio dalla parte posteriore. Detta piastra, quando l'arma è montata, fa corpo col castello, al quale si connette per mezzo della traversa d, che si aggancia sotto la ripiegatura r della nocca.

Il meccanismo di scatto si compone: del percussore P, asta cilindrica terminata anteriormente a punta e posteriormente con una parte ingrossata (su esso s'infila una molletta che tende a spingerlo costantemente indietro e lo farebbe uscire dal suo alloggiamento se il braccio posteriore della piastrina n non lo trattenesse, impegnandosi nella smentatura esistente nella parte superiore della sua estremità ingrossata); di un cane K, di uno scatto S, e di un grilletto G, imperniati sul castello; di un tirante di trasmissione T che, pur abbracciando l'alloggiamento in cui si introduce il caricatore, può avere un piccolo movimento di traslazione e serve a trasmettere allo scatto l'azione esercitata sul grilletto; infine di un mollone pel cane e di una molla a tre branche, di cui quella centrale agisce sul tirante nel senso di tenerlo sempre spinto in avanti, e quelle laterali sullo scatto, tendendo a mantenerne il braccio inferiore a contatto della noce del cane.

Nessun particolare degno di nota offrono il caricatore e le altre parti accessorie, che sono comuni ad altre armi consimili. Va solo notato un pinolo a molla q, che serve di repulsore per attutire l'urto del cane, quando si arma durante l'apertura della culatta.

Non appare che vi sia nell'arma alcun speciale congegno di sicurezza.

Funzionamento del meccanismo. — Consideriamo l'arma nel momento in cui parte il colpo. I gas sprigionantisi dalla carica, mentre da un lato imprimono alla pallottola la voluta velocità, dall'altro esercitano pressione sul fondello del bossolo e lo spingono all'indietro. Per conseguenza l'otturatore rincula e con esso la scatola di culatta, comprimendo la molla ricuperatrice. In questo movimento, la canna restando ferma, viene estratto il bossolo sparato, che, a suo tempo, cioè al termine del rinculo del sistema, viene espulso attraverso la spaccatura di destra della scatola di culatta e si arma il cane che, fatto rotare all'indietro per l'impulso dell'otturatore, viene trattenuto in posizione ritratta dallo scatto, il quale si impegna con l'estremità del braccio superiore nella tacca che si trova sul suo contorno inferiore.

Contemporaneamente, dopo espulso il bossolo, la cartuccia superiore del serbatoio viene a sporgere alquanto in alto, per cui l'otturatore, quando viene spinto avanti dalla molla ricuperatrice che tende a distendersi, la urta liberandola dalla ripiegatura delle pareti laterali del caricatore, che prima la trattenevano, e la spinge dentro la camera. Per tal modo l'arma è nuovamente disposta per lo sparo. Questo si ottiene premendo sul grilletto, giacchè ciò facendo si spinge indietro il tirante, il quale a sua volta, obbliga lo scatto a rotare e a disimpegnarsi dalla tacca del cane. Questo allora, sollecitato dal mollone, si rovescia con forza in avanti e battendo sul percussore determina la deflagrazione dell'innesco.

Non appare dalla figura, nè è accennato nello scritto, che vi sia uno speciale dispositivo allo scopo di evitare che i colpi si succedano senza interruzione, quando si mantenga la pressione sul grilletto. Si ha però motivo di ritenere che ciò venga ottenuto come nella Browning (modello piccolo), mediante una conveniente disposizione della superficie di contatto del tirante e dello scatto, per la quale questo venga a sfuggire da quello, non appena è stato liberato dal cane, e possa quindi nuovamente funzionare pur quando il grilletto non sia subito abbandonato.

Per disporre l'arma per il primo colpo, dopo introdotto il caricatore nel serbatoio dell'impugnatura, si tira indietro a mano la scatola di culatta, agendo con le dita sulle superficie striate di cui essa è munita esternamente, fino a che l'otturatore venga a disporsi dietro il fondello della cartuccia superiore: quindi essa si abbandona, permettendole di avanzare nuovamente per effetto della distensione della molla ricuperatrice stata compressa nel primo movimento.

Una caratteristica di questa pistola, per la quale fu ottenuto il diritto di privativa, è quella concernente il sistema di unione delle varie parti, che permette con somma facilità la scomposizione e la ricomposizione. Esso è basato sull'esistenza della piastra di fondo *D*, parte che, come abbiamo visto più sopra, si aggancia con la sua traversa *d* alla ripiegatura *r* della nocca e vi è normalmente tenuta aderente per la pressione esercitata dalla molla ricuperatrice. Per smontare l'arma, basta infatti, dopo tolto il caricatore, premere col pollice su detta piastra, finchè la traversa *d* sia liberata dal gancio *r*, e quindi, appoggiando sull'estremità della canna, far rotare questa in basso. Per tal modo la canna e la scatola di culatta, cui restano uniti l'otturatore e la piastra di fondo, si possono disgiungere dal castello.

Per completare la scomposizione, si solleva la parte ripiegata della molla *m*, il che permette di togliere la piastra di fondo, e successivamente la molla ricuperatrice, l'otturatore e la scatola di culatta.

Per la ricomposizione si eseguiscono le stesse operazioni in senso inverso

Fucile automatico a blocco oscillante sistema Schouboe.

Quest'arma è caratterizzata dalla combinazione della chiusura a blocco col funzionamento automatico ottenuto per mezzo dell'utilizzazione del rinculo. Essa fa parte delle armi a canna scorrevole all'indietro (1).

Alla canna *C* è avvitata posteriormente la scatola di culatta *S*, che serve a contenere il blocco otturatore ed è provvista di uno spacco inferiore pel passaggio della guida del blocco stesso e del bossolo sparato, e di uno spacco superiore pel passaggio dell'otturatore. Essa presenta posteriormente dalla parte destra una guida *g*, in cui s'impegna la testa della biella di chiusura e di rinculo *B* e dalla parte sinistra una rampa inclinata *r*, che serve a produrre l'armamento della biella di percussione *P*: inferiormente si prolunga da ambo le parti con due braccia *q* attraversate da un asse *a*, su cui è imperniato il trasportatore *T*.

Il blocco otturatore *O* è imperniato fra le due pareti laterali della scatola di culatta sull'asse *o*. La sua faccia superiore è incavata longitudinalmente per ricevere la cartuccia proveniente dal serbatoio, prima della sua introduzione nella camera. Esso è provvisto inoltre di un dente *d* sporgente verso destra, che, appoggiandosi sulle guide fisse al corpo centrale *G* dell'arma, ne determina il movimento di oscillazione, ed è infine attraversato da un foro longitudinale in cui alloggia il percussore, costantemente spinto indietro da una molletta spirale.

Il trasportatore, destinato a spingere nella camera la cartuccia deposta sull'incavo superiore del blocco, si compone di due braccia snodate, *T* e *t*. La prima, imperniata come abbiamo visto sull'asse *a*, attorno al quale può girare, termina inferiormente a forma di forchetta con due branche, *f* ed *f'*, le quali abbracciando il risalto *s*, fisso sul fondo del corpo centrale *G*, fanno prendere al trasportatore varie posizioni, a seconda del movimento relativo della scatola di culatta per rispetto al corpo centrale stesso. Il braccio superiore *t*, articolato sul precedente per mezzo del perno *a'*, termina anteriormente con una ripiegatura a guisa di gancio, che, scorrendo nell'incavo del blocco, determina a suo tempo l'avanzata della cartuccia.

Il meccanismo ricuperatore della forza viva di rinculo è rappresentato dalla biella di rinculo *B*, oscillante con l'asse *b*, che fa corpo con essa, e dalla molla ricuperatrice *R*, che tende sempre a farne rotare la testa verso l'avanti.

Il congegno di scatto e di percussione, oltre che dal percussore *p*, il cui alloggiamento è praticato come s'è detto nel blocco e che sporge sempre dalla parte posteriore di questo, è costituito dalla biella di per-

(1) Può essere classificata nella 2ª categoria (v. op. citata).

cussione P girevole sullo stesso asse b, ma folle su questo, e da un'altra molla ricuperatrice R', che funziona come la precedente nel senso che tende sempre a far rotare la biella P verso l'avanti. Oltre a ciò ha ancora un cane intermediario K, destinato a trasmettere al percussore l'urto che riceve dall'anzidetta biella, e un meccanismo di scatto, di cui i particolari non compariscono dalla figura, ma che dev'essere costruito nel modo ordinariamente in uso per le armi automatiche organizzate per il tiro intermittente.

Il corpo centrale G, foggiato in forma di scatola, in cui sono racchiuse le varie parti del meccanismo, costituisce, unitamente al manicotto che veste la canna e al fusto di legno che fa da cassa, la parte fissa dell'arma e serve a guidare i movimenti delle varie parti durante il funzionamento automatico dopo lo sparo. Esso porta perciò internamente dalla parte destra due denti: uno anteriore d'armamento H, terminato posteriormente a rampa circolare h interrotta da un intaglio più profondo di sicurezza i; l'altro posteriore, di guida F, a forma di parallelogrammo provvisto di due rampe inclinate v e v'.

Non appariscono dalle figure altre parti indispensabili al funzionamento, ma esse si possono facilmente immaginare così: un estrattore analogo a quelli delle armi a blocco; un serbatoio indipendente posto di lato del corpo centrale e organizzato in modo da deporre una cartuccia sull'incavo superiore del blocco a un determinato punto del movimento; una leva di manovra montata sull'asse b delle bielle esternamente dalla parte destra del corpo centrale, la quale sarebbe destinata a permettere l'apertura a mano dell'arma per il funzionamento di essa al primo colpo.

Funzionamento del meccanismo. — Consideriamo l'arma al momento in cui si trova pronta per far fuoco: la canna e la scatola di culatta si troveranno spinte avanti sotto l'azione della biella di rinculo B sollecitata dalla molla ricuperatrice R, che è distesa. Il blocco di chiusura chiude esattamente la camera, mantenuto dal dente d, che trovasi impegnato nell'intaglio di sicurezza i del dente d'armamento H. Il braccio superiore t del trasportatore è nella sua posizione avanzata, poichè la forchetta del braccio inferiore si troverà in posizione inversa a quella che appare dalla figura più alta della tavola. La biella di percussione P è armata.

Premendo sul grilletto, si libera la molla R', che, distendendosi, fa agire la biella P: questa urta con forza il cane K, il quale, a sua volta, va a battere sul percussore e determina la deflagrazione dell'innesco.

Avvenuto lo sparo, la pressione dei gas, mentre da un lato spinge la pallottola fuori della canna, dall'altro agisce sul fondello del bossolo obbligandolo a rinculare unitamente al blocco, contro il quale appoggia, alla canna e alla scatola di culatta che sono collegate con quest'ultimo. Contemporaneamente la biella di rinculo B viene respinta indietro e la molla ricuperatrice R si comprime.

HE.

FUCILE SCHOUBOE
DA DESTRA VERSO LA FINE DEL RINCULO
SINISTRA A RINCULO INIZIATO

Durante questo movimento di rinculo, il blocco *O* continua a tener chiusa la camera, fintantochè il dente *d* non sia uscito dalla tacca di sicurezza *i*: quando questo incontra la rampa inclinata *v* del dente di guida *F*, la parte anteriore del blocco si solleva, smascherando l'interno della canna per permettere l'estrazione e l'espulsione del bossolo sparato. La posizione del blocco rimane quindi immutata fino alla fine del rinculo, giacchè il suo dente *d* scorre sul piano superiore del dente di guida *F*. Nel frattempo la branca *f* della forchetta del trasportatore *T*, incontrando il risalto *s*, fa rotare quello all'indietro, portandone il braccio superiore all'estremità posteriore dell'incavo del blocco, posizione che mantiene fino alla fine del rinculo. Infine la biella di percussione *P* si solleva rimontando lungo la rampa inclinata *r* e arma la sua molla *R'*.

Quando, ultimato il movimento retrogrado, le varie parti del meccanismo tornano ad avanzarsi sotto l'azione della biella di rinculo, sollecitata dalla molla ricuperatrice *R* che tende a distendersi, il blocco *O*, la cui parte anteriore si è abbassata per effetto del suo peso non appena il dente *d* ha oltrepassato il dente di guida *F*, continua ad oscillare in basso per effetto della rampa *v'* contro cui urta lo stesso dente *d*. L'imbocco della camera rimane così nuovamente scoperto per permettere l'entrata di una nuova cartuccia. Quindi il blocco si solleva e chiude completamente la culatta non appena il dente *d*, rimontando lungo la rampa circolare *h* del dente d'armamento *H*, s'impegna nella tacca di sicurezza *i*.

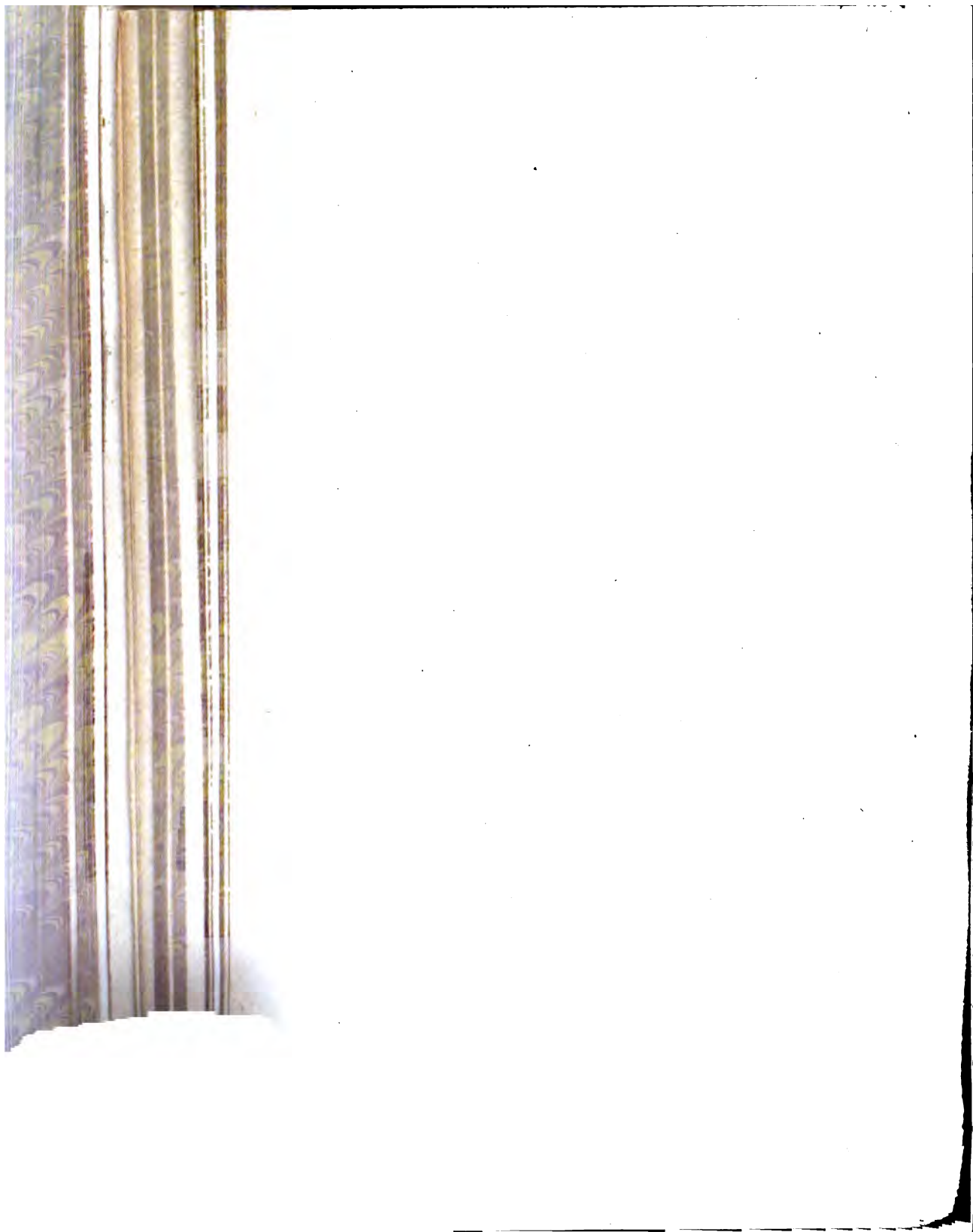
Mentre l'imbocco della camera è aperto, la branca *f'* della forchetta del trasportatore incontra il risalto *s*, per cui il trasportatore è obbligato a rotare in avanti, e il suo braccio superiore spinge nella camera la cartuccia, che durante il movimento di rinculo ha dovuto venire a disporsi sull'incavo superiore del blocco.

La biella di percussione essendo mantenuta armata dal meccanismo di scatto, l'arma è nuovamente pronta per lo sparo.

Osservazioni. — L'ingegnosa combinazione del sistema di chiusura a blocco con l'automaticità del funzionamento ha permesso di ridurre al minimo lo spazio necessario per contenere il congegno; vantaggio assai prezioso ove si pensi alla lunghezza che nelle altre armi di tal genere riesce sempre eccessiva in proporzione alle dimensioni totali dell'arma.

Per contro questa disposizione introduce delle complicazioni dipendenti dalla necessità di aggiungere organi accessori, come il trasportatore e via dicendo.

M. Dal Monte
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

UNA LETTERA DI TIBURZIO SPANNOCCHI [1]

Dalla corrispondenza inedita di Tiburzio Spannocchi si riproduce la seguente lettera che egli scriveva da Madrid nel 1586, quando si trovava colà al servizio della Spagna. Da essa traspare la versatilità di mente degli ingegneri militari italiani del secolo XVI, ai quali erano familiari gli studi tutti di carattere tecnico, compresi i cosmografici e gli astronomici, e si rileva inoltre l'importanza che, fino d'allora, si attribuiva a taluni problemi militari, ad esempio alla costruzione rapida dei trinceramenti ed al fucile a tiro celere.

Nell'opportunità di coordinare la storia militare a documenti in gran parte sconosciuti, non sembra fuori di luogo il ricordo dei tentativi fatti, più di tre secoli indietro, da uno dei nostri ingegneri per affrontare la soluzione di problemi che ora costituiscono il fondamento della tattica.

Ill.mo signor fratello,

. . . .

Mi dite ch'io partecipi le fatiche mie et il contenuto nel libro dato più (tempo) fa a S. Mag. nel quale non si conteneva altro che una topografia di tutte le *deese* o come in nostra lengua diciamo poderi che S. Mag. tiene ne la governazione di Ceraupuez li quali sono circa 26 situati nel mezzo di Spagna intorno alle riviere del Rio Iaso et Xarama che sono dui fiumi celebri et nel proprio luoco dove si giuntano pigliando di poi il nome di Tago: et ho posto in detta descrizione il corso di tutto quel rio fino alla città di Toledo dando conto minuto di ciascuna *dehesa* di quando si comprò et in quanto et da chi, il frutto che rende di grano, di pasco, di legna, di frutta, di pesca et altri proveïci et della caccia che vi si trovo et quella che in caduna *dehesa* più prevale, et anco con chi confina ciascuna *deessa*. El libro era di quarto foglio imperiale con sopra coperte di tavola et con

(1) Del senese Tiburzio Spannocchi, cavaliere Gerosolimitano, si disse nell'articolo: « L'ingegneria militare in Spagna e la guerra d'assedio ». *Rivista d'artiglieria e genio*, fascicolo di gennaio 1904.

un quoio negro che si dice qua *zapa* et costà sagrì puro senza oro o altra vanità solo con dui fibbie d'argento fantastiche però lisce e senza intaglio, e a capo di esse sopracoperte stavano commessi due compassetti che non pareva fuori se non al capo fatti di mia propria mano, con una vite perchè posti al suo luoco non potessino cascare. Nella prima sopracoperta o tavola per la parte di dentro, stava incassata con scatoletta d'argento una calamita la quale denotava come si doveva adrizare el libro prima di cominciare a vedere le figure et scritti, perchè con questo si facilita molto la considerazione d'ogni topografia. Per ornamento di detta calamita, la quale non era più grande che si sia un reale di coteste parti, vi disegnai a torno sei orologi solari con sei varie dimostrazioni nel uno stavano le hore alla maniera di Spagna et uno alla maniera antica che si dicono hore astronomiche et planetarie, nell'altro stavano le hore italiche et babiloniche o boemiche dette ab ortu et ocasu, un altro l'ascenzione et discenzione de' dodici segni, nell'altro l'altura del sole et quanto si apacta cada momento del vero ortu et vero occasu, nell'altro si poteva vedere a un tempo che ora sia in qualsivoglia parte del globo terrestre con altre più curiosità.

Nell'altra sopra coperta, pur nella grossezza della tavola stava incassato uno istrumentino d'argento con el quale S. Mag. poteva vedere il diritto d'ogni *caglie* o strada a che aspetto stava, invention mia et nuova la quale serve non solo in nel detto libro ma in ogni altra carta di topografia, di maniera che con esso in una carta d'Italia molto facil e chiaramente si può vedere Roma con Siena, Firenze con Bologna, et altri luoghi come stanno situati verso ponente tramontana mezzogiorno et levante, il quale instrumento può servire et con molto utile ancora nelle navigationi senza che le carte di mare tengano tanti imbarazzi di linee come sogliono tenere. Nel rovescio di questo istrumento vi accomodai un' altra curiosità per S. Mag. di molto piacere che era, stando in suo palazzo et volendo passeggiare per qualsivoglia *caglie* prima che esca fuore con il detto istrumento può vedere a che hora del giorno da il sole per qualsivoglia strada di Araujuez, di maniera che li arboli non vi possano far ombra alcuna. Certe altre curiosità teneva che sarebbe longo a scriverle. Bastivi lo che vi ho detto. Hora ho dato a S. Mag. in un quadro grande tutto quanto si conteneva nel detto libro, et con questa occasione li presentai una inventione di trincera da farsi con gran prestezza et per difesa di cavalleria et archibusaria, con segnatovi ancora un moschetto fantastico per la brevità del caricarlo et scaricarlo la quale parmi che li ha contentato molto sicome a contentato ad altri signori a chi l'ho mostrato fatta in proprio modello et di poca spesa et manco imbarazzo. La maniera di come ella sia quando mi trovi disoccupato ve ne farò parte mandandovene un bichil:e (?) così di essa como d'altre inventioni mie con conditione che le teniate in voi per ogni rispetto. Adesso attendo a la descrizione e forma grande del pezzo d'aranjuer che già vi mandai, nel quale si possono con-

tare le quantità delli arboli et passi che camina ogni strada et con li istessi istrumenti che si contenevano nel libro cosa per l'umore di S. Mag. molto al proposito. Ecco brevemente datovi ragguaglio di tutto lo che mi domandate comunicatelo con li m. Padre et madre per intertenimento Di quello che penso sarà di me non posso dir certezza fin che non si delibera impresa. El marchese di S.ta + fa instanza a S. Mag. che mi mandi seco nell'Indie ma per la tornata che si intende dell'inimico sarà possibile di rafreddare l'andata Sua. Se Dio permetterà impresa contra Inghilterra spero quivi andarmi a provedere di sepoltura honorata et che la desidero a gloria ed esaltazione di nostro Signore et fede cattolica.

. . . .

Di Madrid alli 30 di maggio 1586.

vostro carissimo fratello
fra TIBURZIO SPANNOCCHI.

FRENI DI RINCULO E RICUPERATORI.

Lo sviluppo preso in questi ultimi anni dallo studio dei freni di rinculo delle bocche da fuoco e degli apparecchi che riconducono automaticamente il pezzo in batteria, chiamati ricuperatori, è, come è noto, naturale conseguenza della riconosciuta possibilità di accrescere notevolmente la rapidità di tiro, utilizzando il tempo e gli sforzi dapprima impiegati per il ritorno in batteria dei pezzi, possibilità che d'altra parte, per quanto riconosciuta, non poteva essere tradotta in pratica prima di questi ultimi anni, mancandole il sussidio di una tecnica sufficientemente perfezionata.

Tale questione ha appassionato ed appassiona tuttora quanti si occupano di costruzioni d'artiglieria; crediamo quindi far cosa grata ai nostri lettori riassumendo uno studio sull'argomento pubblicato dall'ingegnere tedesco Castner nel fascicolo 9° del 1903 della *Kriegstechnische Zeitschrift*, e che, presentato come qui facciamo esclusivamente nella sua parte obbiettiva, può riuscire utile per dare un'idea dei vari modelli di freni e di ricuperatori costruiti sino ad oggi, e quindi, dello stato presente della questione.

Freni e ricuperatori in genere.

Si è data la denominazione di bocche da fuoco a tiro rapido a quelle il cui rinculo viene limitato ad una determinata lunghezza per mezzo di un apparecchio di freno, mentre simultaneamente alcune molle od altri

corpi elastici assorbono una certa quantità della forza viva da cui è animata la bocca da fuoco, sufficiente per ricondurre il pezzo in batteria quando il rinculo sia finito, poichè, come è noto, in questo modo il ritorno in batteria non essendo più eseguito dai serventi, si risparmia un tempo notevole che può essere impiegato nelle operazioni di preparazione della bocca da fuoco per il tiro, operazioni la cui prontezza è condizione essenziale del tiro rapido. Tale prontezza può pure essere facilitata da disposizioni particolari del cannone, dell'otturatore e della carica, le quali permettono di eseguire rapidamente la manovra dell'otturatore, la carica ed il puntamento; ma tralasciando di esaminare queste disposizioni sulla cui essenza e sul cui valore pel tiro rapido l'accordo non è completo, restringeremo il presente studio ai dispositivi escogitati per frenare il rinculo e per il ritorno in batteria.

Secondo che il cannone rincula da solo, mentre l'affusto sta fermo, o l'affusto rincula insieme col cannone, si hanno due distinti sistemi di bocche da fuoco a tiro rapido, che distingueremo rispettivamente colle denominazioni di *rinculo del cannone* e *rinculo dell'affusto.*

⁂

I sistemi per frenare il rinculo, che assicurano nello stesso tempo il ritorno automatico in batteria, furono da principio applicati ai cannoni di minor calibro da costa e delle navi, poi successivamente a quelli di calibro maggiore, sicchè ora si trovano impiegati per tutti i calibri di quelle specialità. La soluzione tecnica del problema in questo caso speciale non presentava difficoltà. Mentre i calibri minori permettevano di collegare rigidamente il cannone coll'affusto e di far sostenere così da questo stesso l'urto del rinculo, pei calibri maggiori occorreva far assorbire la forza viva del rinculo da corpi elastici, per ridurre il tormento dell'affusto e limitare l'estensione del rinculo a 3 o 4 calibri circa. Una parte notevole di tale forza viva veniva però trasmessa ancora all'affusto, tendendo sia a far rinculare tutto il sistema, sia a sollevarlo o rovesciarlo, ma questi effetti, nel caso che consideriamo, sono, come è noto, facilmente prevenuti dando ai pezzi una postazione fissa sul ponte delle navi o sui paiuoli delle batterie da costa.

Per le bocche da fuoco da campagna e da montagna, occorre tener conto di altre circostanze, poichè si tratta di materiali che debbono aver peso tale da poter essere rispettivamente trainati o someggiati, ed il cui affusto, per rispondere alle esigenze del tiro rapido, non dovrebbe nè rinculare, nè saltare, nè impennarsi.

Una prima soluzione, assai semplice, del problema che si presenta in questo caso sarebbe quella di fare il pezzo molto pesante, poichè evidentemente la lunghezza della corsa di rinculo è in ragione inversa del peso

da smuovere, ma ciò urta contro le necessarie condizioni di mobilità. Può però considerarsi come soluzione analoga l'adozione degli affusti a vomero di coda elastico, nei quali il pezzo in batteria, nel rinculare con tutto il suo peso, prende appoggio contro un vomero applicato alla coda ed infisso sul terreno: quando avviene il rinculo, una molla. che prende appoggio contro il vomero, viene compressa e poi, terminato il movimento, questa molla distendendosi riporta automaticamente il pezzo in batteria. Questo tipo di materiale soddisfa è vero alle condizioni principali richieste per frenare il rinculo di un cannone a tiro rapido, ma non dà l'immobilità dell'affusto, che è la sola condizione che può assicurare la rapidità massima del tiro; quindi la costruzione dei pezzi a vomero elastico deve essere considerata come un espediente al quale la tecnica ha dovuto ricorrere, perchè non era ancora in grado di costruire un pezzo da campagna nel quale rinculasse il solo cannone, e che conservasse nello stesso tempo i requisiti necessari per un materiale a tiro rapido da campagna.

***

Solo in questi ultimi anni si è riusciti a costruire pezzi da campagna nei quali il cannone rinculasse sull'affusto e che per brevità, seguendo la denominazione generalizzata presso di noi, chiameremo *a deformazione*. È bensì vero che l'officina Gruson nel 1890 (fig. 1ª) e il Röstel nel 1892 avevano preso il brevetto per pezzi da campagna di questo tipo, ma effettivamente si trattava di cannoni cosidetti *a corto rinculo sull'affusto*, nei quali l'immobilità assoluta dell'affusto dopo il colpo non era assicurata.

È ora invece assodato che l'immobilità dell'affusto non si può ottenere se non con un lungo rinculo del cannone. Infatti, poichè la pressione prodotta dal rinculo sul freno e sulle molle ricuperatrici è trasmessa all'affusto. se l'affusto non deve cedere a questa pressione, ossia non deve nè rinculare, nè saltare, nè impennarsi, ma anzi deve restare immobile nella stessa posizione in cui è partito il colpo, occorre che questa pressione sia inferiore alla resistenza che gli viene opposta dal suo peso e dall'attrito della coda sul terreno (1). Quindi l'immobilità del pezzo si otterrà tanto più facilmente quanto più piccola sarà la resistenza opposta dal freno e dal ricuperatore; ma poichè questa resistenza è in ragione inversa della lunghezza della corsa di rinculo, così converrà di fare quest'ultima quanto più lunga è possibile compatibilmente colle altre esigenze tecniche. La pratica ha dimostrato sufficiente che la lunghezza di tale corsa sia di circa 15 calibri.

---

(1) La resistenza dell'affusto viene aumentata mediante un vomero di coda, mentre si impedisce all'affusto stesso di saltare, ripartendo convenientemente il peso che viene sollevato quando l'affusto s'impenna. In questo movimento l'affusto rappresenterebbe, per così dire, il braccio di leva che ha il centro di rotazione nel vomero infisso nel suolo, cosicchè l'affusto salterà tanto meno, quanto il braccio di leva, ossia l'affusto, sarà più lungo.

***

Il ricuperatore, assorbendo parte dell'energia sviluppata dal rinculo, la utilizza poi per ricondurre il cannone in batteria, e funziona così come un accumulatore di energia, che, mentre immagazzina della forza viva, aumenta l'effetto del freno.

Se consideriamo però freno e ricuperatore come formanti un solo dispositivo con effetto comune, cosicchè le stesse molle che riconducono il cannone in batteria frenino anche il rinculo, vedremo che tale sistema si dimostra poco pratico, poichè accumulando tutta l'energia prodotta dal rinculo, esso opererebbe il ritorno in batteria pressochè colla stessa violenza colla quale ha avuto luogo il rinculo stesso. Risulta pertanto necessaria la separazione del sistema in due parti, delle quali l'una assorba la quantità maggiore di energia prodotta dal rinculo (freno), e l'altra trasformi l'energia rimanente nel movimento di ritorno in batteria.

Il freno idraulico è stato preferito fra i vari tipi di freno conosciuti, poichè permette di regolare la resistenza in modo che essa rimanga sempre la stessa per tutta la durata del rinculo. Pei ricuperatori invece sono stati impiegati diversi tipi.

Vediamo ora come la tecnica ha risolto il problema dell'affusto a deformazione nei diversi casi.

Applicazioni alle artiglierie da costa e delle navi.

Sino dal 1871 il generale Biancardi propose la combinazione di un freno idraulico con un ricuperatore pneumatico, il cui funzionamento avveniva in modo che durante il rinculo il liquido veniva spinto dall'azione dello stantuffo, attraverso una valvola, in una camera riempita d'aria compressa. Si otteneva così una maggiore compressione dell'aria, che a rinculo ultimato faceva rientrare il liquido nel suo cilindro e riconduceva così il cannone in batteria.

Sebbene questo sistema funzionasse bene, pure, stante le difficoltà che si incontravano nella sua costruzione, specie riguardo alle valvole ed ai premistoppa, si preferì impiegare, come ricuperatori, le molle a spirale cilindriche. Questa scelta, d'altra parte, venne convalidata dalla pratica, che dimostrò come si possano costruire molle cilindriche molto elastiche e molto solide e come il loro impiego si raccomandi per la grande semplicità e facilità di manutenzione.

Pei pezzi di grosso calibro delle navi, collocati in torri, sono stati preferiti da qualche marina i ricuperatori ad aria compressa, perchè occupano poco posto e perchè la complicazione della loro costruzione e la difficoltà della loro manutenzione che esigono un personale pratico, nel caso del cannone da torre, non hanno molto peso, trovandosi sempre sulle navi un per-

sonale pratico di tali congegni. Invece pei cannoni di medio calibro, che formano la parte maggiore dell'armamento delle navi, sono stati impiegati i ricuperatori a molla, i quali per la loro semplicità sono stati preferiti anche pei cannoni da costa di grosso calibro, tanto più che i meccanismi di tali ricuperatori, non essendo delicati, non soffrono per gli effetti della sabbia trasportata dal vento.

Un altro sistema pel ritorno automatico in batteria dei cannoni a tiro rapido per le navi è quello indicato nella fig. 2ª, e che fu eseguito nel 1885 per eliminare le complicazioni del freno idropneumatico e nello stesso tempo eludere le difficoltà che allora presentava la fabbricazione delle molle. In questo sistema il cannone è incavalcato sopra un affusto superiore, che rincula sulle lisce di un sottaffusto costruite in contropendenza, mentre i freni idraulici limitano il rinculo. L'inclinazione in avanti delle lisce, appena il rinculo è ultimato, provoca automaticamente il ritorno in batteria del cannone.

Benchè questo sistema renda inutile l'avere uno speciale ricuperatore, pure più tardi fu sostituito dal sistema a culla, il quale, come è noto, ha specialmente il vantaggio di poter applicare gli apparecchi per il puntamento alla culla stessa e quindi di poter eseguire questa operazione indipendentemente dal rinculo e dalla carica.

Freni e ricuperatori per pezzi da campagna.

Abbiamo già detto che per i pezzi da campagna solamente il cannone a lungo rinculo può assicurare l'immobilità dell'affusto. Ma l'applicazione tecnica di questo principio tardò ad essere trovata, non sapendosi costruire un ricuperatore conveniente. Infatti, adottando come calibro del cannone da campagna quello di 7,5 *cm*, ed un rinculo di 15 volte il calibro, la sua corsa verrebbe ad essere di 1,12 *m*. La costruzione di una molla capace di subire tale compressione, e mantenuta nei limiti di lunghezza necessari per un cannone da campagna, sembrò impossibile.

Fu forse per questo che il brevetto più antico che si conosca, relativo ad un cannone da campagna a lungo rinculo sull'affusto (brevetto Haussners del 1891), concerne un freno idropneumatico, che produceva altresì il ritorno in batteria. Non è noto però come esso funzionasse in pratica.

Un successivo modello Haussners, del 1896, si avvicinava al sistema moderno di ricuperatore. In esso due molle cilindriche a spirale, avvolte in senso inverso ed introdotte l'una dentro l'altra, erano situate in un cilindro allogato nel corpo d'affusto. Il cannone rinculando comprimeva le molle per mezzo di una fune metallica che passava sopra pulegge. Inoltre un freno idraulico era allogato nella culla del cannone. Sebbene la trasmissione della forza di compressione alle molle ricuperatrici coll'intermediario di una fune metallica sia meno efficace di quella di un congegno che

agisce direttamente, per alcuni anni ancora sembrò che difficoltà insormontabili si opponessero alla costruzione di una trasmissione diretta.

Questa circostanza può darsi abbia influito sulla costruzione del cannone da campagna francese mod. 97, facendo adottare il freno idropneumatico che, come è noto, fu assai criticato per la sua complicazione. Questo freno è composto di tre cilindri, di cui due con stantuffo servono al freno idraulico ed alla compressione dell'aria chiusa nel terzo cilindro, che funziona da ricuperatore; tale meccanismo ha diverse parti assai delicate (valvole, giunzioni a vite ecc.), che costituiscono i punti deboli del sistema i quali possono facilmente dar luogo ad irregolarità nel suo funzionamento, poichè le scosse che il materiale sopporta durante il tiro e durante le marce fanno perdere inevitabilmente la perfetta chiusura nelle diverse parti.

Ma ormai l'idea del ricuperatore a molla aveva eccitato l'ingegnosità dei costruttori, che si diedero ad escogitare diversi tipi nei quali però, come vedremo, la compressione delle molle veniva sempre esercitata indirettamente per mezzo di una trasmissione.

Daremo ora una breve descrizione dei principali fra questi tipi.

PRIMO MODELLO SKODA (fig. 3ª e 4ª) — In questo modello pel quale è stato preso il brevetto nel 1893, il cilindro del freno C e quello del ricuperatore D partecipano al rinculo della bocca da fuoco, mentre lo stantuffo B rimane fisso. Quando il cilindro del freno rincula insieme al cannone, caccia il liquido attraverso i fori d nel cilindro ricuperatore D, premendo sull'anello G contro il quale appoggia la molla del ricuperatore F, che viene così compressa. Poichè la superficie della sezione dell'anello G è 5 volte quella dello stantuffo, così la corsa di compressione della molla non è che di $^1/_5$ della corsa totale di rinculo, o chiamando rispettivamente z ed s queste due lunghezze, avremo il rapporto $\frac{s}{z} = 5$.

In questo sistema dunque il cannone agisce sul ricuperatore durante il rinculo, per mezzo di una trasmissione idraulica, sul quale principio è altresì fondato il

MODELLO DRIGGS (fig. 5ª e 6ª). — Questo modello costruito nell'America del Nord ha un brevetto del 1901. Differisce essenzialmente da quello Skoda in quanto che il solo stantuffo B partecipa al movimento di rinculo del cannone. La sezione dell'anello G tuttavia non è che tre volte quella dello stantuffo per cui si ha in questo caso $\frac{s}{z} = 3$.

PRIMO MODELLO VICKERS (fig. 7ª ed 8ª). — Anche questo modello, che ha un brevetto inglese del 1901, è analogo ai precedenti, come appare

dalle figure. Però il rapporto di trasmissione $\frac{s}{s}$ è uguale a 7, per modo che con esso la molla del ricuperatore è sottoposta ad una debole compressione.

PRIMO MODELLO KRUPP (fig. 9ª e 10ª). — Differisce da quelli sin qui esaminati per essere a trasmissione metallica, ed è protetto da un brevetto del 1899 La trasmissione avviene nel modo seguente: il cannone A durante il rinculo trascina, oltre lo stantuffo B, anche il porta-pulegge D, per mezzo di due funi metalliche C, applicate una per ciascun lato del freno Il capo inferiore delle funi è fisso, e le pulegge sulle quali esso si svolge non percorrono che uno spazio metà della corsa di rinculo, per cui si ha $\frac{s}{s} = 2$.

MODELLO SCHNEIDER-CANET (fig. 11ª e 12ª). — In questo modello il meccanismo del freno differisce sostanzialmente dai precedenti. Esso è caratterizzato da 2 colonne di molle, che sono disposte una per ciascun lato del cilindro del freno e che vengono compresse per metà della corsa del rinculo per mezzo di una trasmissione ad aste metalliche unite a un cilindro di freno fatto a cannocchiale. L'asta b dello stantuffo B e quella della piastra di contrasto G della molla F^1, sono unite al cannone, e quindi partecipano al rinculo. Il cilindro del freno C può uscire a cannocchiale dal grande cilindro D, ed alla sua estremità posteriore ha una traversa che colla parte c^1 forma piastra di contrasto della molla F^1, e colla parte c_2 è collegata all'asta che porta la piastra di contrasto K della molla F^2. L'altra estremità di questa molla contrasta contro il fondo H del suo cilindro.

Il funzionamento del meccanismo avviene nel modo seguente: durante il rinculo del cannone lo stantuffo B e la piastra G, che servono alla compressione della molla F^1, sono trascinati all'indietro sino al momento in cui lo stantuffo venga ad urtare il risalto del cilindro del freno C, forzandolo a partecipare al rinculo ed a farlo uscire dal cilindro D Allora anche la piastra K è trascinata e comprime la molla F^2, mentre quella F^1 conserva la compressione che aveva al momento in cui è cominciata la compressione della molla F^2. Ogni colonna di molle quindi è compressa della stessa quantità e il rapporto $\frac{s}{s} = 2$.

Si rimprovera a questo sistema il suo peso troppo forte e la sua complicazione, cose queste che derivano necessariamente dal grande numero di parti di cui è composto.

MODELLO ARMSTRONG (fig. 13ª e 14ª). — La caratteristica di questo modello sta nel fatto che ognuno dei due cilindri cavi, che sono introdotti l'uno nell'altro, è investito da una molla a spirale, di modo che il cilindro interno collegato al cannone, uscendo per effetto del rinculo da quello

esterno, ciascuna delle molle è compressa per metà della corsa di rinculo del cannone. A questo scopo l'asta cava b dello stantuffo B è collegata rigidamente alla culla G e il cilindro del freno C alla bocca da fuoco A. Il sistema agisce nel modo seguente.

Il cilindro C, rinculando assieme al cannone, porta fuori con sè la molla interna F^2 che prende appoggio anteriormente contro il rinforzo c del cilindro del freno, e posteriormente contro un bordo interno d^2 del cilindro D. Siccome la molla esterna F^1 è fermata anteriormente contro un bordo d^1 dell'estremità del cilindro D, bordo che nello stesso modo del risalto g serve di guida a questo cilindro, anche questa molla viene compressa quando il cilindro D esce dalla culla G. Se ambedue le molle sono della stessa forza, la loro compressione avverrà simultaneamente e uniformemente, in caso contrario la compressione avrà luogo a strappi e la resistenza delle molle sarà compensata naturalmente, fino al momento in cui il rinculo essendo finito, ogni colonna di molle non sia compressa di metà della corsa di rinculo. La distensione delle molle avverrà evidentemente in modo eguale ed in senso inverso alla compressione, e i cilindri ritorneranno uno dentro l'altro col ritornare in batteria del cannone.

Anche qui il rapporto $\frac{s}{z} = 2$.

SECONDO MODELLO VICKERS (fig. 15ª e 16ª). — In questo modello coperto da un brevetto inglese del 1901, si ha un freno idraulico e due ricuperatori a molla disposti lateralmente al freno. Questi ricuperatori in generale sono disposti come il ricuperatore Armstrong precedentemente descritto, e funzionano analogamente collo scorrimento dei cilindri uno dentro l'altro, scorrimento che provoca la compressione delle molle. Come appare dalle figure, questo modello ha in ciascun ricuperatore un'asta speciale B per comprimere la molla interna: quest'asta è collegata rigidamente al cannone, e il suo disco b serve di piastra di contrasto per la compressione della molla interna. Pel rimanente la compressione si effettua nello stesso modo come nel modello Armstrong.

L'impiego di due ricuperatori separati dal freno idraulico, e che comprendono nell'insieme 4 colonne di molle, non può veramente dirsi una semplificazione rispetto al modello Armstrong, e non troverebbe giustificazione se non nel caso in cui le due colonne di molle di quest'ultimo non fossero sufficienti per ricondurre la bocca da fuoco in batteria.

Il rapporto $\frac{s}{z} = 2$.

SECONDO MODELLO SKODA (1). (Brevetto inglese del 1901, fig 17ª e 18ª). — Corrisponde a un dipresso ai modelli Armstrong e Vickers, differisce dal

(1) V. anche *Rivista*, anno 1903, vol II, pag. 424

primo modello Skoda già descritto in ciò, che la corsa di compressione delle molle rappresenta la metà della corsa di rinculo in luogo di $^1/_5$ come prima. Esso tuttavia rassomiglia al meccanismo Armstrong più che a quello Vickers in ciò, che il freno idraulico ed il ricuperatore formano un solo sistema, nel quale la molla ricuperatrice interna è investita sul cilindro del freno. Come appare dal disegno, il cilindro del freno *C* è collegato alla culla *G* e il cilindro mobile *D*, sul cui fondo l'asta *b* è fissata, è collegato al cannone *A*. Quando questo rincula, l'asta è dunque trascinata e la compressione delle molle ha luogo nello stesso modo descritto per il modello Armstrong.

Modello Nordenfelt-Ternström. (Brevetto inglese del 1902, fig. 19ª, 20ª e 21ª). — La disposizione delle parti è analoga a quella del modello Vickers, poichè anche qui vi sono i due ricuperatori a molla fra i quali si trova il freno idraulico. Ogni cilindro ricuperatore *C* racchiude due molle situate l'una dentro l'altra e avvolte in senso inverso. L'estremità posteriore della molla interna F^1 è fissata al cannone per mezzo di un gancio, mentre l'estremità anteriore è unita allo stantuffo *D* che si muove nel cilindro *C*. Contro l'orlo di questo stantuffo è pure applicata l'estremità anteriore della molla esterna F^2, la cui estremità posteriore si appoggia al coperchio *E* del cilindro *C*. Il cannone rinculando trascina il gancio della molla, mentre i cilindri del freno e delle molle restano fissi colla culla; avviene perciò che la molla F^1 subisce uno sforzo di trazione, mentre la molla esterna F^2 è compressa. La corsa di tensione totale delle due molle deve essere uguale alla corsa di rinculo, e la corsa di tensione di ogni molla corrisponderà alla metà della corsa di rinculo, se esse sono di uguale resistenza.

Questo modello è caratterizzato dal fatto che una molla, quella interna, viene sottoposta a sforzo di trazione.

***

In questi ultimi anni i perfezionamenti della tecnica hanno permesso di costruire inoltre nuovi modelli, nei quali la compressione delle molle del ricuperatore è esercitata direttamente dal cannone, senza l'intermediario di una trasmissione, e la corsa di compressione è uguale alla corsa di rinculo, cioè $\frac{s}{z} = 1$. Accenniamo di seguito ai due modelli principali del genere.

Modello Ehrhardt (fig. 22ª e 23ª). Le molle sono 4 investite l'una dentro l'altra e ravvolte alternativamente in senso inverso. Sebbene le figure rappresentino un modello meno recente, nel quale le molle erano soltanto due e la culla oltrepassava la culatta, pure da esse appare

distintamente quale sia il funzionamento del freno. Il cilindro del freno *B*, che serve di guida alle molle ricuperatrici, è collegato alla ghiera *a* del cannone *A* ed è guidato dalla piastra che chiude posteriormente la culla *E*. L'asta dello stantuffo è unita per mezzo di un dado alla piastra anteriore della culla. Le molle ricuperatrici prendono appoggio da una parte contro la piastra posteriore della culla, e dall'altra contro la ghiera *a*, di modo che questa all'atto del rinculo, scorrendo nell'apertura superiore della culla stessa, comprime le molle e trascina il cilindro del freno fuori della culla, i cui bordi superiori curvati verso l'interno servono di guida e di appoggio al cannone durante il rinculo. Essi sono poi protetti esternamente mediante piastre speciali.

Per evitare il pericolo che, avvenendo la rottura di una delle molle, i pezzi della molla rotta possano introdursi nelle altre danneggiando il funzionamento del sistema, ogni colonna di molle è divisa in 4 sezioni, separate l'una dall'altra per mezzo di un anello a sezione di I. Si ottiene così lo scopo di localizzare in certo modo gli effetti della rottura e di facilitare la sostituzione delle molle rotte.

Secondo modello Krupp (fig. 24ª e 25ª). — Quì abbiamo il ricuperatore costituito da una sola molla a lama piatta, la quale disposizione, è giusto osservare, costituisce una notevole semplificazione del sistema. La molla, avvolta attorno al cilindro del freno, è fermata posteriormente alla piastra che chiude la culla, e anteriormente contro un risalto esterno del cilindro del freno, che trova la sua guida nella piastra di fondo della culla stessa.

CONCLUSIONE.

Le succinte descrizioni, che abbiamo date di diversi sistemi di freni con ricuperatori automatici, formano come una serie che ci permette di seguire lo sviluppo dell'idea del cannone a tiro rapido con lungo rinculo sull'affusto nello svolgimento pratico, che essa ha avuto in questi ultimi anni.

Riassumendo, si può concludere che la soluzione tecnica del problema ha incontrato grandi difficoltà, perchè era molto difficile costruire molle di conveniente lunghezza e potenza e che potessero essere compresse in una misura eguale al lungo rinculo del cannone. La corsa di compressione quindi si doveva ridurre, usando di una trasmissione o idraulica o metallica, sempre però complicata pel numero e per la delicatezza delle parti che esigeva. In seguito si sono costruiti sistemi a cilindri telescopici, ma anche questi non vanno immuni da inconvenienti, poichè pel loro perfetto funzionamento occorre che la potenza delle molle che agiscono insieme sia eguale, cosa non facile ad ottenersi in pratica. Le costruzioni più recenti infine hanno mirato a sopprimere ogni mezzo intermediario per ottenere

Fig. 7 e 8 — Prima

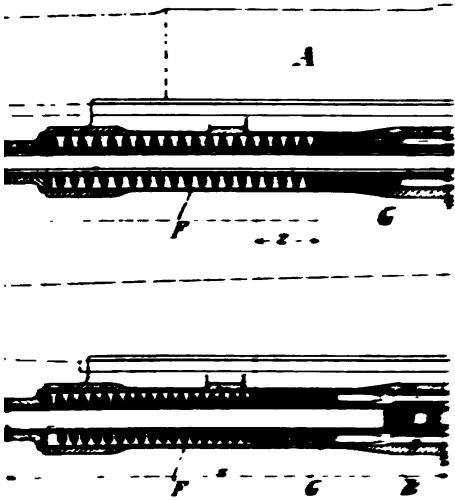
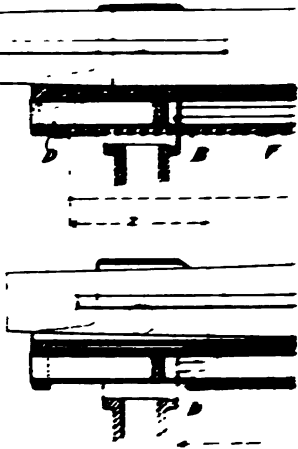
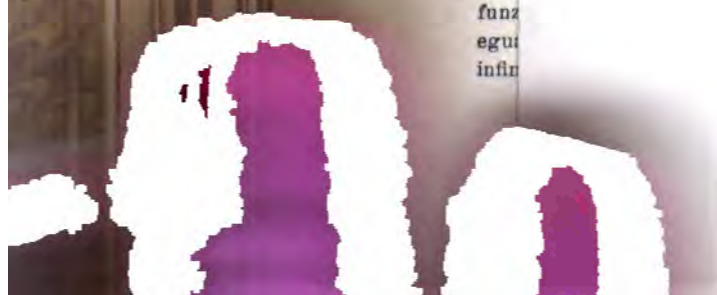



Fig. 9 e 10 — Prima e

la compressione delle molle, la quale viene eseguita direttamente dalla bocca da fuoco e per l'intera lunghezza del rinculo. Questi ultimi sistemi, che in complesso sono costituiti da un freno idraulico sul cui cilindro sono avvolte una o più molle, rappresentano senza dubbio la maggior semplificazione sinora raggiunta, anche dal lato, assai importante, del peso.

G.

DISPOSIZIONI IN VIGORE E METODI IN USO NEL GENIO MILITARE FRANCESE PEL CALCOLO DELLE COSTRUZIONI DI CEMENTO ARMATO.

In attesa che vengano definitivamente stabilite in Francia norme fisse pel calcolo, per le prove e per la costruzione delle opere di cemento armato, che sono presentemente in istudio presso una commissione speciale istituita al ministero francese dei lavori pubblici, sono state intanto emanate disposizioni provvisorie da applicarsi ai lavori di simil genere nei fabbricati dipendenti dall'amministrazione militare francese.

Riteniamo opportuno di far conoscere sommariamente ai nostri lettori in che consistano queste disposizioni, che troviamo pubblicate nelle ultime dispense della *Revue du génie militaire.*

***

La prima nota provvisoria, indirizzata agli uffici militari nell'aprile dello scorso anno, si riferisce alle condizioni tecniche che debbono essere specificate nei contratti per l'esecuzione dei solai di cemento armato. Riportiamo di essa quella parte soltanto che riguarda le condizioni tecniche da applicarsi particolarmente ai materiali, al modo di costruzione ed alle prove di stabilità, tralasciando quelle di carattere generale che interessano principalmente l'appaltatore.

I solai, in massima, dovranno essere con travi che non appaiano allo esterno, salvo nei locali accessori, e che risultino incastrati per una lunghezza eguale alla metà della grossezza dei muri. Le solette saranno incastrate nei muri per circa 0,15 *m* nel senso della portata delle loro armature, e dovranno avere almeno 0,06 *m* di grossezza.

Il cemento dovrà essere provvisto in barili o sacchi, muniti della rispettiva marca di fabbrica, almeno 35 giorni prima della sua messa in opera; la sabbia sarà esclusivamente di fiume, e la ghiaia dovrà passare attraverso uno staccio avente i fori di 25 *mm* di diametro.

La proporzione del cemento non dovrà essere inferiore a 300 *kg* per metro cubo di calcestruzzo battuto.

I componenti di questo saranno mescolati dapprima a secco, e, quando la massa sarà divenuta bene omogenea, verrà ultimata la manipolazione aggiungendo acqua. Il calcestruzzo non dovrà essere impiegato oltre due ore dopo che sia stato impastato, e sarà accuratamente battuto per strati sottili.

I solai fino ad una portata di 7,10 *m* non dovranno avere più di 0,38 *m* d'altezza, misurata fra la superficie inferiore del soffitto e quella superiore della soletta.

Le prove di resistenza saranno di tre specie:

a) una prova di rottura da farsi sopra un elemento-tipo;

b) una prova che si può chiamare di saggio preliminare, da applicarsi a tutti i solai;

c) una prova con carico uniformemente distribuito, da farsi solamente su alcuni solai.

Queste diverse prove saranno iniziate un mese e mezzo dopo ultimata la costruzione di ciascun solaio.

La prova di rottura sarà fatta su un elemento di solaio costruito a parte, ed avente almeno la larghezza di due campate. Il carico dovrà essere uniformemente ripartito, e la rottura sarà considerata come avvenuta, quando la freccia d'incurvamento raggiungerà un centesimo della portata.

La prova di saggio preliminare consisterà nel far passare di locale in locale su tutti i solai costruiti un peso concentrato di 1000 *kg*, come per esempio un carrello, un vagoncino, e simili, misurando contemporaneamente in modo approssimativo la freccia d'incurvamento prodottasi sotto l'azione del carico. Scopo di tale prova è quello di assicurarsi che nessuno dei solai presenti qualche anomalia di resistenza rispetto agli altri.

La prova con carico uniformemente distribuito ha lo scopo di verificare se i solai sono *elastici* sotto il peso che dovranno sopportare, se cioè sono in condizioni tali da ricevere indefinitamente ripetute applicazioni di detto carico, senza un sensibile aumento della freccia permanente, che il calcestruzzo armato prende talvolta dopo essere stato sottoposto ai primi carichi.

Le freccie così ottenute sono misurate rispetto alla posizione che aveva il solaio immediatamente prima dell'applicazione del carico, e non comprenderanno quindi le flessioni permanenti che potevano esistere in antecedenza nel solaio.

D'altra parte i valori misurati debbono essere corretti delle deformazioni avvenute nei punti d'appoggio.

Il solaio da sottoporsi a questa prova è tenuto per 24 ore sotto l'azione del carico stabilito, quello per esempio di 300 *kg* per m^2, se trattasi di un dormitorio per la truppa. Qualunque sia il valore della freccia misurata, l'elasticità sarà considerata sufficiente, se, 24 ore dopo fatto lo scarico del solaio, la freccia restante risulterà inferiore a 1/2000 della portata, e se non si avrà alcuna fessura nella costruzione.

Quando non si ottenesse tale risultato, si eseguirà una seconda prova, spingendo però il carico fino ad eguagliare una volta e mezzo quello precedente (ossia 450 *kg* per m^2 nel caso particolare preso più sopra come esempio). Per far ciò, si torna a caricare progressivamente, misurando le freccie prodottesi: se raggiungendo il carico di 300 *kg* la freccia è eguale o maggiore di quella avuta precedentemente nelle stesse condizioni, il solaio è senz'altro da rifiutarsi. In caso contrario, si continua a caricare fino a 450 *kg*, poi si scarica, e si torna ancora ad applicare il carico di 300 *kg*: se il valore della nuova freccia misurata non raggiunge la metà di quello avuto prima, il solaio è accettato. Infine, se l'ultima freccia misurata oltrepassa questa metà, o se l'accrescimento delle freccie durante tutta la prova è avvenuto tanto rapidamente da non consigliare l'applicazione del carico di 450 *kg*, le prove sono aggiornate a due mesi, durante i quali l'impresario sarà autorizzato a rinforzare il solaio, il quale per ultimo sarà rifiutato nel caso che le ulteriori prove non riescissero in modo soddisfacente.

***

Un'altra nota provvisoria della sezione tecnica del genio in data 5 dicembre scorso contiene il metodo da seguirsi pel calcolo dei lavori di cemento armato, metodo che nel suo principio e nei suoi dati essenziali è quello stesso dell'ing. Rabut, applicato da vari anni a tutte le costruzioni del genere eseguite dalla compagnia delle ferrovie francesi dell'ovest.

In questa nota sono studiati separatamente i vari elementi di costruzione, che sogliono incontrarsi più spesso nei fabbricati militari, e di cui diremo qui appresso.

SOLIDI SOGGETTI A COMPRESSIONE. — *Pilastri*. — Il metallo ed il cemento si raccorciano egualmente, le loro reazioni sono proporzionali al prodotto della sezione rispettiva pel corrispondente modulo d'elasticità.

Lo sforzo totale si divide così fra il metallo ed il cemento nel rapporto di $\frac{E\,\Omega}{E'\,\Omega'}$. Il modulo di elasticità E del ferro è uguale a 20×10^9; quello E' del cemento è 2×10^9 per piccoli carichi, decresce quando il carico aumenta, e può essere preso uguale ad 1×10^9 nei limiti di lavoro ordinariamente imposti ai pilastri. Si può dunque ammettere che entro questi limiti $E = 20\,E'$, e che perciò il rapporto degli sforzi sopportati rispettivamente dal ferro e dal cemento sia:

$$\frac{20\,\Omega}{\Omega'}.$$

Basterà dunque, per calcolare lo sforzo unitario sopportato dal cemento, di aggiungere alla sua sezione quella del ferro moltiplicata per 20 e di dividere il carico totale per la somma così ottenuta (1).

Questo sforzo unitario non dovrà essere superiore a 25 *kg*, pei pilastri che ordinariamente s'incontrano nei fabbricati militari.

Il ferro non richiede una verificazione a parte, giacchè il suo sforzo unitario, essendo legato a quello del cemento nel rapporto di 20 ad 1, potrà al massimo raggiungere il valore di 5 *kg* per mm^2, quando il cemento è sottoposto al carico massimo ammissibile per esso.

SOLIDI SOGGETTI A FLESSIONE — *Solette semplici di grossezza uniforme.* — Si calcola una striscia di soletta avente una larghezza di 1 *m* (fig. 1ª).

Non si terrà conto della resistenza del cemento alla tensione, giacchè essa può mancare per la presenza di fessure che possono formarsi. Si trascurerà inoltre, almeno in una prima approssimazione, come sarà detto più avanti, la resistenza alla compressione delle armature superiori, se ve ne sono.

Come risultato dell'esperienza, si può ammettere che nelle solette molto armate (per esempio dall'1 al 2 %) l'asse neutro passi all'incirca a metà della distanza *a* fra il centro delle armature inferiori e la superficie superiore della soletta, e nelle solette poco armate al terzo superiore di questa medesima distanza (fig. 2ª). In generale è appunto questo secondo caso che conviene considerare nei solai dei fabbricati.

Il punto d'applicazione della risultante delle pressioni, situato a sua volta al terzo superiore dell'altezza della sezione compressa del cemento, si troverà perciò ad una distanza $\frac{a}{9}$ dalla faccia superiore della soletta. Le forze interne da considerarsi nella flessione sono: la tensione delle armature inferiori e la compressione del cemento. Esse debbono essere eguali fra loro, poichè il solaio non sopporta che forze esterne verticali. Il momento della coppia costituita da dette reazioni deve essere eguale al momento flettente delle forze esterne, e dividendo perciò quest'ultimo pel braccio *h* della coppia, si otterrà il valore *F* comune alla tensione ed alla compressione.

La tensione unitaria media del metallo sarà data dal quoziente di *F* per la sezione totale delle armature. La pressione unitaria media del cemento sarà parimente data dal quoziente di *F* per la sezione compressa del cemento.

---

(1) Chiamando infatti con *F* lo sforzo sopportato dal ferro, con *C* quello del cemento e con *P* il carico totale, dalle relazioni:

$$\frac{F}{C} = \frac{20\,\Omega}{\Omega'}, \quad F + C = P$$

si ottiene evidentemente:

$$\frac{C}{\Omega'} = \frac{P}{\Omega' + 20\,\Omega} \text{ come si è detto.}$$

(*N. d. R.*)

Questi sforzi unitari non dovranno superare i valori seguenti:

pel *ferro* (qualità che presenta una resistenza di 32 kg per mm^2 alla rottura e un allungamento dell'8 %)	9 kg per mm^2
per l'*acciaio* (qualità che presenta una resistenza alla rottura di 42 kg per mm^2 ed un allungamento del 22 %)	12 kg per mm^2
pel *cemento* (qualità definita dei capitolati) . . .	25 kg per cm^2

Qualora nel calcolo di una soletta munita anche di armature superiori risultasse per la compressione unitaria del cemento un valore più grande del limite assegnato, bisognerebbe prima assicurarsi se questo sforzo unitario può essere ridotto entro il detto limite, tenendo conto anche della parte di compressione sopportata dalle armature superiori. Questa compressione dovrebbe essere dedotta dallo sforzo unitario calcolato per le armature tese, secondo il rapporto della loro distanza dalla fibra neutra (1)

Nel calcolare la flessione della soletta bisogna tener conto che il momento flettente massimo ha un valore intermedio fra quello d'un solido semplicemente appoggiato $\left(\frac{pl^2}{8}\right)$ e quello d'un solido perfettamente incastrato $\left(\frac{pl^2}{12}\right)$. Si ammetterà, secondo una pratica comunemente usata, che esso abbia il valore di $\frac{pl^2}{10}$.

Se poi, invece di una soletta cogli orli bene incastrati nei muri, oppure facente corpo con travi, si avesse un lastrone semplicemente appoggiato sui muri perimetrali, che non si prolungassero al disopra di esso, naturalmente il momento flettente massimo dovrebbe essere preso eguale a $\frac{pl^2}{8}$. Parimente, se invece di carichi uniformente distribuiti si trattasse di pesi concentrati, il calcolo dello stesso momento dovrebbe essere fatto colle formole usuali date dalla teoria.

Solai con soletta e nervature inferiori. — Nel solido a forma di *T*, costituito da una nervatura e dalle porzioni di soletta ad essa adiacenti (fig. 3ª), si ammetterà che la resistenza alla tensione sia esercitata unicamente dalle armature inferiori della nervatura, e la resistenza alla compressione dal cemento situato al di sopra dell'asse neutro.

È necessario di precisare la larghezza delle ali del *T*, cioè quella della soletta che nel calcolo deve essere considerata come facente corpo colla nervatura.

---

(1) Facendo questo calcolo, si avrà spesso, specialmente per le travi, che le armature superiori non concorrono che in minimo grado a resistere insieme col cemento agli sforzi di compressione; ma non si deve da ciò concludere che esse siano inutili, perchè esse si oppongono pur sempre alle deformazioni permanenti, e resistono in corrispondenza degli appoggi al momento flettente negativo, prodotto dall'incastro parziale od imperfetto.

Si ammetterà che questa larghezza sia eguale all'interasse b, quando questo è inferiore a 0,4 della portata l, e che invece sia eguale a 0,4 l nel caso contrario.

Si converrà infine, come risulta approssimativamente dall'esperienza, che l'asse neutro del solido sia sulla superficie inferiore della soletta, e che la risultante delle pressioni passi al terzo superiore della soletta medesima.

Il valore F, comune alla tensione delle armature inferiori ed alla compressione del cemento, si otterrà, come nel caso sopra considerato di una soletta semplice, dividendo il momento flettente massimo pel braccio h della coppia resistente. Il valore medio di questi sforzi per unità di sezione dovrà essere compreso nei limiti precedentemente fissati.

Se esistono armature superiori, se ne terrà conto come nel caso su esposto d'una soletta semplice.

Pel calcolo delle armature secondarie o staffe verticali od inclinate, che si applicano verso le estremità delle nervature, si considererà che la loro funzione è quella di opporsi alla formazione delle fessure, che avvengono ordinariamente con un inclinazione di 45° sulle facce verticali delle travi ed in prossimità degli appoggi, e che sono accompagnate da uno scorrimento longitudinale delle armature principali nella massa del cemento. Questi effetti di disgregazione sono dovuti agli sforzi di taglio e longitudinali provenienti dalle differenze di tensione degli strati orizzontali sovrapposti.

Le armature secondarie, in presenza d'una fessura come ad esempio la ff' (fig. 4ª), debbono essere capaci di mantenere il pezzo B aderente al pezzo A: la sezione totale di esse deve perciò essere tale da resistere allo sforzo verticale di B su A, cioè allo sforzo di taglio T. Se ω è la sezione di una delle staffe, k il loro intervallo medio nella regione considerata, ed r il carico di sicurezza del metallo, si dovrà avere:

$$\frac{T}{r} < \frac{h}{k}\,\omega$$

e cioè:

$$k < \frac{h\,\omega\,r}{T}.$$

Questa è la relazione, che servirà a determinare l'intervallo a cui debbono mettersi fra loro le staffe, in funzione della sezione di ciascuna di esse.

Tuttavia nei sistemi in cui le armature principali comprendono sbarre longitudinali curve e ripiegate ad angolo, che traversano obliquamente la trave dall'alto in basso per metà della sua lunghezza, l'esperienza dimostra che si può ridurre in tal caso il numero delle staffe o la loro sezione. Secondo l'uso adottato da vari costruttori, che impiegano i detti sistemi, si può ammettere una riduzione della metà rispetto al risultato della formola sopra citata.

In ogni caso, è sempre necessario che le staffe si estendano con tutta la sezione calcolata fin al di sopra del piano di separazione della soletta dalla nervatura.

Relativamente allo sforzo di scorrimento longitudinale, sopportato dalle armature principali, occorrerà verificare che esso non superi il limite consentito dalla aderenza del metallo col cemento Tale sforzo è dovuto all'accrescimento della tensione delle armature da una sezione ad una sezione prossima, tensione che è uguale in ogni sezione al quoziente $\frac{M}{h}$ del momento flettente pel braccio della coppia di resistenza. Essa varia da 0 ad un massimo, ed il suo accrescimento per unità di lunghezza può essere rappresentato da $\frac{T}{h}$, essendo appunto lo sforzo di taglio T la derivata del momento flettente M.

Dividendo $\frac{T}{h}$ pel perimetro delle armature, si avrà lo sforzo di scorrimento per unità di superficie esterna delle armature stesse, il quale appunto non deve superare, come si è detto, l'aderenza fra metallo e cemento.

L'esperienza non ha ancora nettamente indicato in quale misura si debba tener conto di questo sforzo longitudinale, ma nel frattempo, allorchè le sbarre delle armature sono di diametro piuttosto grande, e cioè hanno un perimetro complessivo relativamente piccolo, converrà calcolare tale sforzo e fare in modo che esso non venga a superare 10 o 12 *kg* per cm^2 di superficie delle sbarre.

Solaio con due solette, una superiore ed un'altra inferiore, e con nervature interposte. — Questi solai (fig. 5ª) non differiscono in generale dai precedenti, che per avere un'altra soletta inferiore, ma assai più sottile di quella superiore, epperciò troppo debole per resistere efficacemente alla tensione, in modo da spostare la posizione dell'asse neutro, quale fu considerata nei solai con una sola soletta.

Si applicherà quindi anche per essi lo stesso procedimento di calcolo indicato per gli altri solai, trascurando la soletta inferiore nel valutare la resistenza, ma tenendo pure sempre conto del peso di essa.

Lastroni appoggiati sui quattro lati. — Per coprire un'area rettangolare poco estesa, sovente si fa uso con vantaggio d'un lastrone di grossezza uniforme, analogo ad una soletta, ma rinforzato con armature disposte in due sensi ad angolo retto, in modo da utilizzare tutti i punti di appoggio offerti dai quattro muri perimetrali o dalle travi che lo sostengono (fig. 6ª).

L'esperienza ha dimostrato che nel caso d'un lastrone quadrato di lato l, soggetto ad un carico p per m^2 ed appoggiato ai quattro lati con un certo incastramento, nelle condizioni ordinarie della pratica, la sezione

di ciascuno dei due sistemi di armature può essere calcolata colle stesse norme sopra citate per una soletta armata in un solo senso, assumendo per momento flettente massimo il valore di $M = \frac{pl^2}{36}$.

Se, invece d'un quadrato, si ha un rettangolo di lati a e b, essendo $a > b$, e se i due sistemi d'armature sono formati con sbarre della stessa sezione, pur essendo diverse le loro lunghezze, si eseguirà il calcolo colla stessa formola sopra indicata, applicandola al lato minore ed introducendovi il coefficiente $\frac{2a^4}{a^4 + b^4}$, per modo che il momento flettente massimo abbia il valore:

$$M = \frac{p\,b^2}{36} \times \frac{2\,a^4}{a^4 + b^4}.$$

Se infine si tratta di calcolare una delle travi di appoggio del lastrone, si noterà che la trave $B\,C$, per esempio, non sopporta il peso permanente ed il sopraccarico del rettangolo $B\,C\,M\,N$, come nel caso d'una soletta semplice, ma approssimativamente quelli del triangolo $B\,O\,C$.

Se $\frac{ql^2}{8}$ è il momento massimo corrispondente alla superficie $B\,C\,M\,N$, quello relativo al triangolo $B\,O\,C$ sarà invece $\frac{ql^2}{12}$, che si ottiene facendo l'integrazione dei momenti elementari.

***

I procedimenti di calcolo fin qui esposti non hanno un valore scientifico assoluto, ma presentano il vantaggio della semplicità e danno inoltre risultati più che attendibili e soddisfacenti, riguardo alla resistenza delle costruzioni di cemento armato, che rientrano nei tipi ordinari della pratica comune.

Non converrà però applicarli senz'altro ad opere di tipi diversi da quelli qui considerati. Per queste opere occorrerebbe invece procedere a calcoli fondati su altri metodi da dedursi direttamente caso per caso.

Fra essi ci sembra importante di riportarne uno nuovo, che fu con buon esito applicato in recenti esperienze eseguite in Francia, e che troviamo descritto nella pregevole *Rivista* già citata.

Questo metodo è fondato sulle formole generali della flessione, opportunamente modificate in guisa da mettere in rilievo il peso delle travi per metro corrente, la loro altezza e la portata.

PRINCIPÎ FONDAMENTALI DEL METODO. — In occasione di alcune esperienze eseguite nel 1898 in Francia sulla flessione di travi aventi diversa natura e differenti profili, si ebbe a rilevare che, mentre il momento d'inerzia I

e quello di resistenza $\frac{I}{z}$ di qualsiasi solido racchiudono sempre sotto una forma più o meno esplicita il valore della sezione, cioè del peso per metro corrente diviso per la densità, d'altra parte i rapporti del coefficiente di resistenza e del modulo di elasticità, presi rispetto alla densità del solido, variavano entro limiti abbastanza ristretti per materiali molto diversi e per solidi aventi profili assai svariati.

In base a queste considerazioni, è stato possibile di stabilire appunto formole semplificate nel senso sopra esposto, le quali sarebbero matematicamente esatte, quando venissero introdotti in esse coefficienti variabili secondo la natura e la forma del solido.

Tali formole sono rappresentate dalle due equazioni seguenti:

$$P = \frac{\alpha \times p \times h}{L} \ldots [1]; \quad f = \frac{\alpha \times \beta \times L^2}{h} \ldots [2],$$

in cui:

P = peso concentrato che la trave può sopportare nel suo punto di mezzo, in kg;

p = peso per metro corrente della trave, in kg;

h = altezza della trave in mm;

L = portata della trave, in m;

f = freccia presa dalla trave sotto il peso P, in mm;

α = coefficiente numerico che dipende dalla densità Δ della materia, dalla forma del profilo della trave e dal coefficiente di resistenza R;

β = coefficiente numerico che dipende dal modulo di elasticità E e dalla densità del materiale.

La [1] si deduce dalla formola generale di flessione applicata ad una trave a profilo rettangolare:

$$\frac{I}{z} R = \frac{Pl}{4}.$$

ove l esprime la portata in mm. Essendo in questo caso: $\frac{I}{z} = \frac{bh^2}{6} = bh \times \frac{h}{6}$, in cui: b = larghezza della trave espressa in mm, si avrà:

$$P = \frac{bh \times h \times R \times 4}{6\,l};$$

ma d'altra parte si ha: $bh = \frac{p \times 1000}{\Delta}$, quindi:

$$P = p \times \frac{h}{L}\left(\frac{4\,R}{6\,\Delta}\right),$$

ove L esprime la portata in m. Per una trave circolare piena, si otterrebbe parimente:

$$P = p \times \frac{h}{L}\left(\frac{4\,R}{8\,\Delta}\right).$$

Il termine fra parentesi delle due ultime relazioni prende valori sempre crescenti, di mano in mano che la sezione della trave viene modificata in modo da allontanare sempre più la materia dall'asse di flessione, e costituisce il coefficiente indicato con α, che può chiamarsi anche ***coefficiente di utilizzazione del profilo.***

La formola [2] si ricava similmente da quella che dà la freccia teorica, espressa con: $f = \frac{P}{EI} \times \frac{l^3}{48}$ nella teoria della flessione.

Dalle esperienze fatte si sono ottenuti i seguenti valori di α e β per le varie materie costituenti le travi:

Materiali delle travi	α al limite di elasticità	α alla rottura	β
Ferro o acciaio dolce profilato	da 2 a 4	da 4 a 5	da 70 a 100
Pino o abete	da 4 a 6	da 6 a 7	da 140 a 150
Quercia	da 2 a 3	da 3 a 4	
Marmo naturale	—	da 0, 54 a 0, 74	da 70 a 125
Marmo artificiale.	—	da 0, 33 a 0, 51	da 40 a 45
Pietra.	—	da 0,216 a 0,325	da 155 a 210
Mattoni	—	0,396	200
Ardesia	—	1,32	120
Vetro	—	1,80	150

Per il calcestruzzo di cemento, i coefficienti α e β variano colla dose e colla qualità del cemento, come pure colla durata della presa. Per un calcestruzzo formato con 400 *kg* di cemento Candlot per m^3, e dopo 90 giorni di presa, si possono ritenere attendibili i seguenti valori medi:

α	alla rottura	0, 40
	al limite di elasticità	0, 30
β	al limite di elasticità	180

Dalle stesse esperienze eseguite nel marzo 1903, presso il conservatorio di arti e mestieri, con un solido formato di due travi *A* ed una soletta *B* (fig. 7ª) e caricato con pesi uniformemente distribuiti, si è anche ricavata la ripartizione probabile degli sforzi fra il calcestruzzo e l'armatura, misurando volta per volta la freccia e l'allungamento della fibra neutra corrispondente ai vari carichi imposti al solido.

Questa ripartizione degli sforzi è rappresentata nel diagramma della fig. 8ª, in cui sono portate come ordinate le freccie, e come ascisse gli sforzi rispettivamente relativi al calcestruzzo ed al ferro.

La linea $O\,E\,B$ nel detto diagramma indica gli sforzi sopportati teoricamente dall'armatura e calcolati colle ordinarie formole o con quelle semplificate, in base alle freccie ottenute colla misura diretta. Se si sottraggono questi sforzi dal carico totale, si avranno gli sforzi teorici del calcestruzzo. La linea $O\,C\,M\,D$ rappresenta appunto gli sforzi probabili sopportati da quest'ultimo.

Il limite elastico sembra corrispondere al punto C, caratterizzato da uno sforzo di 11300 *kg* e da una freccia di 3,56 *mm*.

Il limite di rottura è rappresentato in D, con uno sforzo di 19400 *kg* ed una freccia di 14,71 *mm*.

La ripartizione degli sforzi al limite di elasticità avviene dunque in ragione del 20 % pel ferro e dell'80 % pel calcestruzzo, rispetto al carico totale.

Applicando ora i dati così ottenuti pel calcestruzzo alle formole semplificate [1] e [2], si possono ricavare i valori di α e β, che risultano i seguenti:

Valore di α (limite di elasticità)	0,226
Valore di α (limite di rottura)	0,390
Valore di β (limite di elasticità)	214
Valore di β (limite di rottura)	510

Procedimento di calcolo. — Ecco ora in quale modo dovrebbe procedere il calcolo d'un solido di cemento armato, secondo il detto metodo.

Per concretare le idee, si supponga il caso d'una soletta caricata con 500 *kg* per m^2 sopra una portata di 3 *m*, in modo che la freccia sia inferiore a $^1/_{1000}$ della portata, ossia non superi 3 *mm*.

Si consideri un tratto di soletta della larghezza di 1 *m* e della grossezza di x in *mm*, da determinarsi.

Assumendo 2,5 per densità del calcestruzzo, il peso della soletta per metro corrente sarà di $2{,}5\,x$ in *kg*, e quello di tutta la soletta considerata di: $3 \times 2{,}5\,x = 7{,}5\,x$; il sopraccarico totale ripartito in 3 *m* di portata sarà di: $3 \times 500 = 1500$ *kg*.

Il carico complessivo P da applicarsi sul mezzo della soletta, in modo da equivalere a quello ripartito, sarà dunque:

$$P = \frac{1500}{2} + \frac{7{,}5\,x}{2} = 750 + 3{,}75\,x.$$

Applicando ora la formola [1] ed assumendo per α un coefficiente di sicurezza eguale a 0,15, si otterrà l'equazione:

$$750 + 3{,}75\,x = \frac{0{,}15 \times 2{,}5\,x \times x}{3}$$

che risolta dà il valore:

$$x = 94\ mm.$$

D'altra parte, per ciò che riguarda la freccia non maggiore di 3 *mm*, assumendo per β il valore di 180, si avrà:

$$3 > \frac{0,15 \times 180 \times 9}{x}, \text{ da cui } x > 91 \; mm.$$

Di questi valori di x si sceglierà il maggiore, portandolo anzi a 100 *mm* in cifra tonda.

Rifacendo ora il calcolo definitivo, tenendo conto della grossezza adottata per la soletta, si avranno i seguenti valori pei vari elementi del problema:

$$p = 250 \, kg; \quad h = 100 \, mm; \quad L = 3 \, m; \quad P = 1125 \, kg;$$
$$\alpha = 0,135; \quad f = 2,15 \, mm.$$

In realtà, la freccia osservata sarà minore di quella ora desunta dal calcolo, giacchè quest'ultima corrisponde al carico permanente ed al sopraccarico accidentale, che, nel caso di cui trattasi, stanno nel rapporto di 1 a 2; perciò la freccia osservata sarà di $2,15 \times \frac{2}{3} = 1,44$ *mm*, ossia di circa $^1/_{2000}$ della portata, come generalmente si richiede in base a considerazioni empiriche.

Pel calcolo dell'armatura, si cercherà lo sforzo massimo di trazione a cui può essere assoggettata la parte inferiore della soletta sino alla rottura, desumendolo unicamente dal coefficiente di rottura del calcestruzzo (0,30 *kg* per mm^2) e dalla sezione della soletta stessa.

Si considererà quindi che l'armatura debba resistere a questa tensione, senza essere cimentata oltre il limite di sicurezza ammesso pel metallo, e se ne determinerà così la sezione complessiva.

Nel caso considerato, l'autore determina per tale sforzo massimo il valore di 7500 *kg*, ed assumendo 7,5 *kg* per mm^2 come coefficiente di sicurezza del ferro, ottiene la sezione complessiva dell'armatura in 1000 mm^2, equivalente cioè a $^1/_{100}$ della sezione totale della soletta, come è ammesso empiricamente da molti costruttori.

La ripartizione di questa sezione totale in quelle parziali delle varie sbarre di ferro, con cui sarà formata l'armatura, è fatta tenendo conto dello sforzo longitudinale delle sbarre stesse.

Ammettendo, che occorra uno sforzo di 1500 *kg* per strappare una sbarra di ferro di 1 *m* di lunghezza dalla massa di calcestruzzo in cui è imprigionata, il quoziente di $\frac{1500}{0{,}30} = 5000 \; mm^2$ rappresenterà la sezione di calcestruzzo a cui si potrà considerare esteso tale sforzo, e si avrà così il raggio d'azione di esso espresso da 40 *mm*. Si potrà quindi assegnare un intervallo di 80 *mm* tra una sbarra e l'altra, collocandole cioè in numero di 12,5 per metro lineare: nel caso della soletta considerata, le sbarre saranno di 80 mm^2 di sezione, ossia di 10 *mm* di diametro, e la soletta

risulterà così interamente determinata mediante l'esposto procedimento di calcolo.

Affine di sottoporre questo metodo alla sanzione della pratica, vennero continuate le esperienze, da cui si ebbero importanti risultati sui valori dei coefficienti α e β, come pure sulla ripartizione degli sforzi tra ferro e calcestruzzo.

Nel diagramma della fig. 9ª sono indicate le curve rappresentanti le variazioni dei valori di α e di β col variare dei giorni di presa.

Il coefficiente relativo al peso permanente della trave può essere rappresentato da $\alpha = 0{,}07$, che nel diagramma assume tale valore all'8° giorno di presa. Non devesi dunque disarmare una trave prima di 8 giorni dalla sua costruzione, se non si vuole correre il rischio di disorganizzare il calcestruzzo.

Col procedimento indicato più sopra vennero determinati anche gli sforzi sopportati separatamente dal calcestruzzo e dall'armatura, ed i risultati sono messi in evidenza nel diagramma della fig. 10ª.

Dalle osservazioni fatte nel corso delle citate esperienze si può concludere che il calcestruzzo influisce in modo preponderante sulla resistenza delle costruzioni di cemento armato, e che principalmente la sua qualità deve essere tenuta in gran conto nel calcolo della resistenza e della freccia elastica. Sembra pertanto logico che si abbia da considerare nei calcoli il peso della materia attiva, e cioè del *cemento*, trascurando quello dei materiali inerti, come la ghiaia e la sabbia.

Tenendo conto di questa nuova ipotesi, dalle formole semplificate risulta una legge importante:

A parità di peso, il* CEMENTO *esercita la stessa influenza del* FERRO *sul valore del carico al limite di elasticità, di quello alla rottura, della freccia elastica e della freccia di rottura.

Nel calcolo di una trave, si possono dunque ricavare, dalla somma dei pesi di questi due elementi costitutivi, le principali caratteristiche della trave.

Posto ciò, le regole da seguirsi nelle costruzioni di cemento armato si possono riassumere nei seguenti principî generali:

1° A parità di portata e di altezza d'una trave, la resistenza di questa è proporzionale alla somma dei pesi del *cemento* e del *ferro*, che entrano nella sua composizione (in *kg* per metro corrente).

2° Per avere un rapporto conveniente tra il carico al limite di elasticità e quello alla rottura, conviene adottare la proporzione di 80 in peso di *cemento* e 20 di *ferro*.

3° I ferri debbono essere ripartiti al disotto dell'asse della trave, in distanze eguali nel senso verticale ed in quello orizzontale. La distanza da asse ad asse non deve superare 0,10 *m*.

Le sezioni dei ferri debbono essere proporzionali alla loro distanz[a dal]l'asse della trave.

4° Il carico (in *kg* per metro corrente) corrispondente al limite d[i ela]sticità si calcola colla formola:

$$P = \frac{(P_c + P_f)\,h}{L^2} \times 2,$$

in cui: P = carico in *kg* per metro lineare, compreso il peso della t[rave];

P_c = peso del cemento in *kg* per metro lineare di trave;

P_f = peso del ferro in *kg* per metro lineare di trave;

L = portata in *m*;

h = altezza della trave in *mm*.

Conviene togliere da questo carico il peso proprio della trave, c[he si] calcola, secondo la proporzione del cemento contenuto nel calcestruzz[o, coi] seguenti dati:

Cemento in *kg* per m^3	Peso della trave in *kg* per m.l.
300	6,6 $(P_c + P_f)$
350	5,7 $(P_c + P_f)$
400	5 $(P_c + P_f)$.

Il carico di rottura sarà almeno doppio di quello al limite di ela[sticità] così calcolato.

5° La freccia elastica corrispondente al carico predetto è data

$$f = 70\,\frac{L^2}{h}.$$

Per avere la freccia osservata, bisogna dedurre dal valore così ot[tenuto] la freccia corrispondente al peso proprio della trave.

La freccia di rottura sarà almeno quadrupla di quella elastica.

6° La formola della freccia elastica si può anche scrivere:

$$\frac{f}{L} = 70\,\frac{L}{h}$$

che può servire nel caso che sia data una certa altezza di trave e si [voglia] conoscere il valore del rapporto $\frac{f}{L}$, od inversamente.

7° Non si deve disarmare la trave prima dell'8° giorno di pre[sa].

8° La prova del sopraccarico deve essere fatta a presa compiuta dopo tre mesi almeno dalla costruzione della trave.

Se invece si volesse fare tale prova dopo un mese soltanto, il s[opra]carico dovrebbe essere ridotto ad un terzo di quello prestabilito.

ALCOLO DEL

D
M
= 0,61
Limite di rottura del calcestruzzo
1400
Valori di β (elasticità)
α = 0,25
α = 0,14
α = 0,07
30

Le

l'asse

4°

sticità

in cui

P_e

P_f

L

h

Con

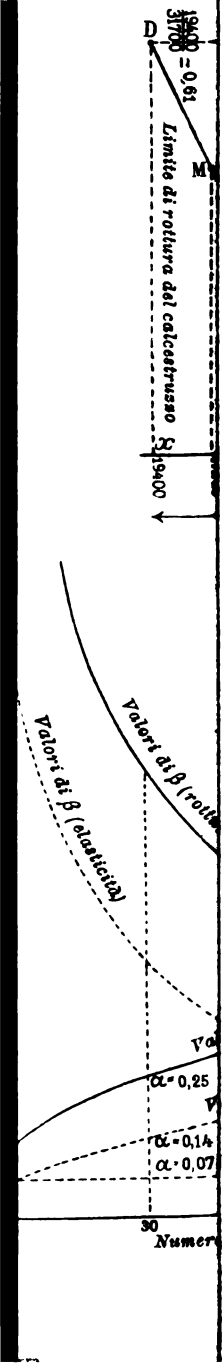
calcol

seguen

Il

così

5

Per

la fr

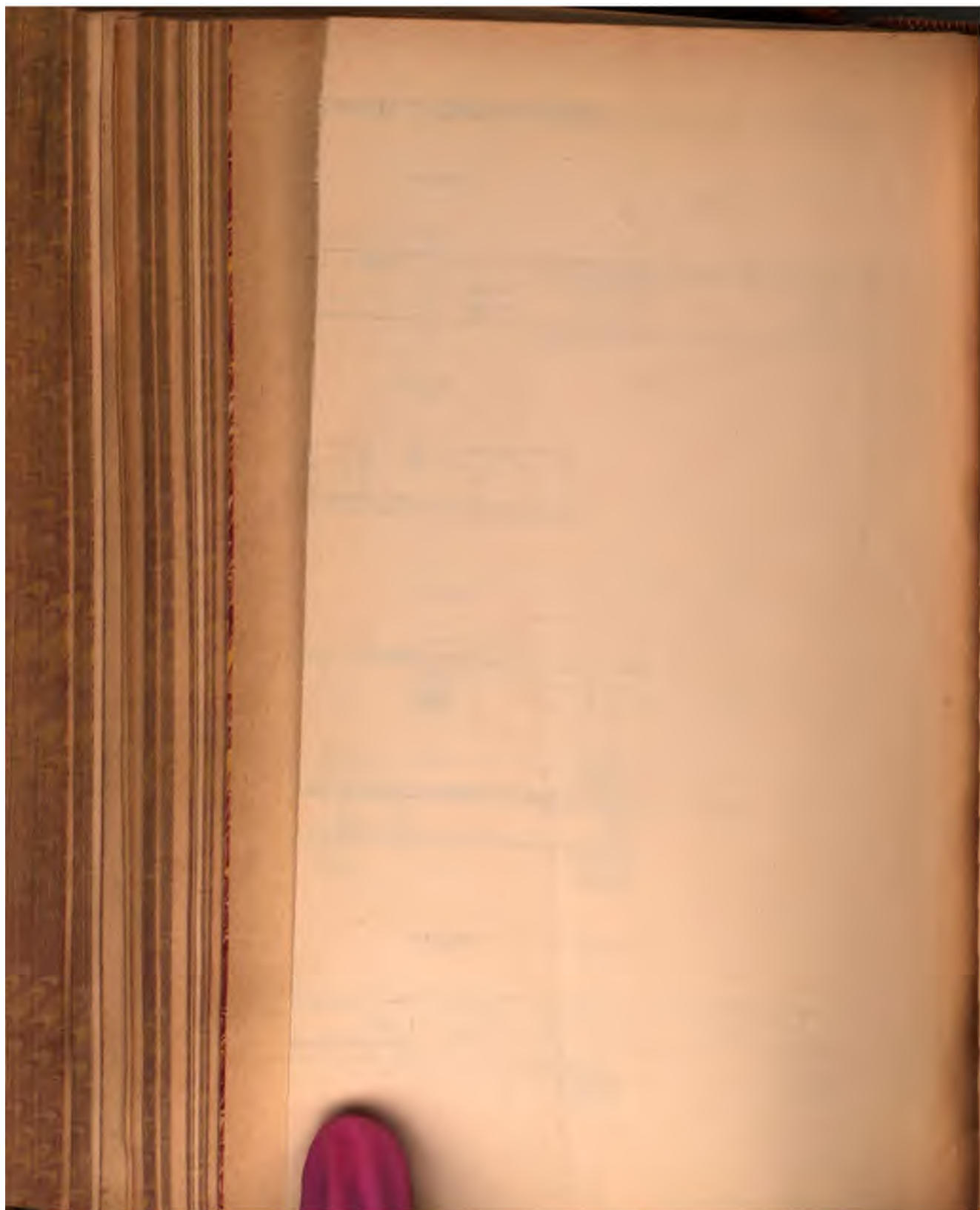
La

che

con

dop

S

car

LIVELLO AD ACQUA PERFEZIONATO.

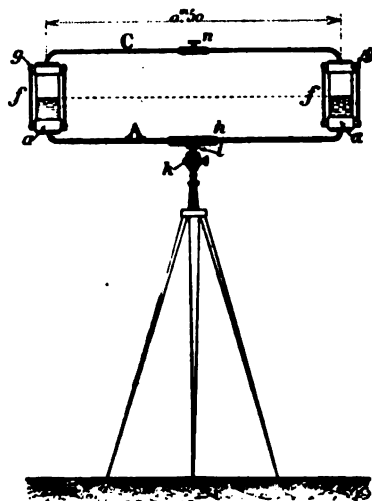
Troviamo nel *Cosmos* del 23 gennaio la descrizione d'un livello ad acqua perfezionato dal signor Bruyère e ridotto a non essere più un apparecchio piuttosto primitivo, come quello che comunemente si impiega oggidì, ma a costituire un istrumento più completo. che oltre alle proprietà d'un livello a liquido riunisce in sè quelle del livello a bolla d'aria, dello squadro, della stadia e di un misuratore delle pendenze.

Trattandosi di perfezionamenti assai ingegnosi e di pratica utilità, apportati ad uno strumento d'uso così comune nelle varie operazioni topografiche, ne diamo quì appresso un cenno descrittivo, che riportiamo dal citato periodico.

***

La caratteristica principale del livello Bruyère è quella di essere completamente chiuso: oltre ad un tubo principale, che comunica colle parti inferiori dei due bicchieri, ve n'è un altro che riunisce anche le parti superiori di questi; per modo che il liquido contenuto nell'apparecchio non è più soggetto alle perdite causate dall'evaporazione o da occasionali versamenti che possono avvenire nel suo maneggio, ed inoltre l'uso ed il trasporto sono resi più facili e spediti. Il liquido scelto è l'alcool colorato, che ha il vantaggio di non gelarsi e di presentare un menisco più nitido di quello dell'acqua; ed inoltre le sue oscillazioni sono presto smorzate dalla resistenza delle masse d'aria racchiuse nei due recipienti.

Fig. 1ª.

I due bicchieri senza fondo sono chiusi da guarnizioni (fig. 1ª) riunite con sbarrette *f* e munite di chiocciole *g* ed *a*. Il tubo *A* dà passaggio al liquido, quello *C* all'aria; l'orificio *n* chiuso da un tappo a vite serve per riempire l'apparecchio, che si adatta ad un treppiede mediante la sferetta *k* situata sotto il tubo *A* in corrispondenza del punto di mezzo di questo.

L'istrumento ha 0,50 *m* di lunghezza, misurata tra gli assi dei bicchieri, la quale si può all'occorrenza aumentare, ed allora ognuno dei tubi è diviso in due punti a snodo (fig. 2ª), in modo che le parti si possano ripiegare su sè stesse, per rendere meno ingombrante l'apparecchio.

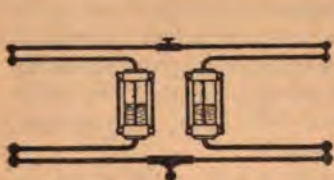



Fig. 2ª.

Fig. 3ª.

Il livello invece che su un treppiede può essere posato anche sopra una superficie piana qualsiasi, ed a tal uopo le guarnizioni inferiori sono terminate verso il basso con due piedi (fig. 3ª). I bicchieri portano lateralmente alla direzione dei tubi due scale graduate in senso ascendente e discendente, il cui zero corrisponde all'altezza alla quale si dispone il liquido quando l'apparecchio è orizzontale.

La stessa fig. 3ª indica il modo come si può verificare l'orizzontalità d'una superficie *O N*, o la verticalità della superficie *O M* ad essa perpendicolare.

Per rimettere esattamente il livello nella posizione orizzontale, senza muovere la sferetta del treppiede, questa non è fissata direttamente al tubo *A*, ma ad un regolo metallico *q* (fig. 4ª), che sostiene il tubo *A* me-

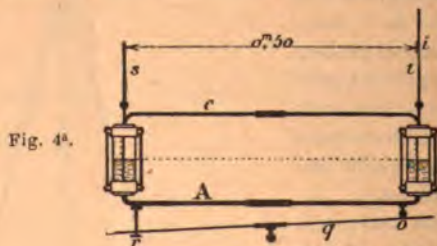



Fig. 4ª.

diante un articolazione in *o* ed una vite micrometrica in *r*, la quale serve in generale a portare il livello del liquido esattamente alla divisione voluta dalla scala.

Per poter impiegare l'apparecchio come clisimetro, ad un'estremità del tubo *c* e sull'asse di uno dei bicchieri si trova un traguardo *s*; all'altra

estremità è fissata in posizione analoga un'alidada *t* graduata nei due sensi, ascendente e discendente, e portante un cursore *f*. Il traguardo è munito di due fori oculari, di cui il primo corrisponde allo zero della scala, il secondo a 10 *cm* al di sotto. La retta che passa per l'oculare superiore e lo zero della scala, come pure quella che passa per l'oculare inferiore e la divisione 10 sono orizzontali, quando il liquido si trova alla stessa altezza nei bicchieri. Il traguardo e l'alidada sono articolati e possono ripiegarsi sul tubo superiore.

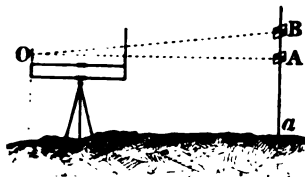
Fig. 5ª.

La misura di una pendenza si eseguisce come con un clisimetro ordinario, coll' avvertenza che, essendo di 0,50 *m* la distanza del traguardo dall'alidada, una differenza di 1, 2, 3,...*mm*, letta sulla scala graduata, corrisponde effettivamente ad una pendenza di 2, 4, 6... *mm* per metro: occorre quindi raddoppiare il numero di *mm* rappresentante la differenza letta sulla graduazione, per ottenere senz'altro la pendenza richiesta.

Per poter impiegare l'istrumento per la misura d'una distanza colla stadia, il signor Bruyère ha sostituito alla piccola finestra del cursore una lastrina di vetro (fig. 5ª), sulla quale sono incisi tre sottili tratti orizzontali, distanti 5 *mm* l'uno dall'altro. Il tratto mediano *o* serve per la visuale ordinaria, gli altri servono per determinare due visuali aventi una pendenza di 5 *mm* per ogni 0,50 *m*, ossia di 0,01 *m* per metro.

Fig. 6ª.

Si abbia per esempio da trovare la distanza $O\,A$ dal traguardò alla stadia posta in *a* sul terreno (fig. 6ª). Si legge dapprima la quota della orizzontale $O\,A$, poi si fa alzare la mira della stadia, fino a che la visuale di essa passi pel tratto superiore (od inferiore) del cursore; la differenza delle due quote lette sulla graduazione della stadia, ed espresse in *cm*, darà la distanza cercata in metri. Così, siano le quote: $a\,A = 1{,}725$ *m*; $a\,B = 1{,}938$ *m*, la cui differenza è di 0,213 *m*; la distanza $O\,A$ sarà di 21,30 *m*.

Quando per le condizioni locali non si possa prendere la quota dell'orizzontale $O\,A$, basta traguardare due punti B e C (fig. 7ª) situati sulla stessa verticale in N: questi due punti debbono essere tali che le visuali $O\,C$ ed $O\,B$ passino rispettivamente pel tratto mediano del cursore e per quello superiore (od inferiore). La differenza $B\,C$ letta sulla graduazione della stadia, ed espressa in *cm*, darà in metri la distanza $O\,A$.

Chiamando, infatti, con x la distanza $O\,A$ da determinarsi, con d la differenza $B\,C$ letta, dai triangoli $C\,A\,O$ e $B\,A\,O$, rispettivamente simili ai triangoli $F\,G\,O$ ed $E\,G\,O$, si ha:

$$B\,A = O\,A \times \frac{E\,G}{O\,G} \quad \text{e} \quad C\,A = O\,A \times \frac{F\,G}{O\,G},$$

e sottraendo l'una dall'altra queste equazioni, si ottiene:

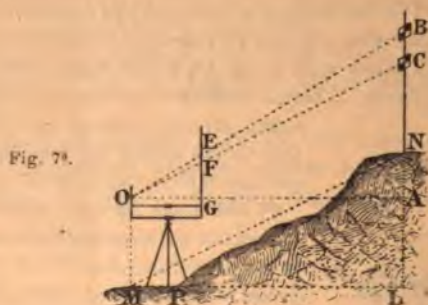
$$B\,A - C\,A = O\,A \times \frac{E\,G - F\,G}{O\,G}\text{; ossia: } d = x \times \frac{E\,F}{O\,G}\text{, da cui } x = d\,\frac{O\,G}{E\,F};$$

ed essendo $\frac{O\,G}{E\,F} = \frac{0{,}50}{0{,}005} = 100$, si otterrà finalmente:

$$x = d \times 100.$$

Il livello Bruyère può essere impiegato anche come eclimetro, per trovare il dislivello di due punti mediante una livellazione indiretta.

Se si vuole ad esempio il dislivello fra i due punti M ed N della fig. 7ª, posto lo strumento in P, per modo che il traguardo sia sulla verticale in

Fig. 7ª.

M, la stadia in N e la mira in C ad una quota $C\,N = O\,M$, si determini la pendenza della visuale $O\,C$, e si moltiplichi questa pendenza per la distanza $O\,A$, preventivamente determinata; il risultato darà il dislivello richiesto.

Chiamando, infatti, con δ il dislivello $N\,L$ che si cerca, si ha:

$$\delta = N\,A + A\,L = N\,A + C\,N = A\,C;$$

ma dal triangolo rettangolo $C\,A\,O$ si ottiene pure:

$$A\,C = O\,A \text{ tang } A\,O\,C,$$

si avrà dunque: $\delta = O\,A \times$ pendenza di $O\,C$, come si è detto.

Così, se $O A = 42{,}25\ m$, e la pendenza di $O C$ è eguale a $0{,}12\ m$, sarà $\delta = 42{,}25 \times 0{,}12 = 5\ 07\ m$.

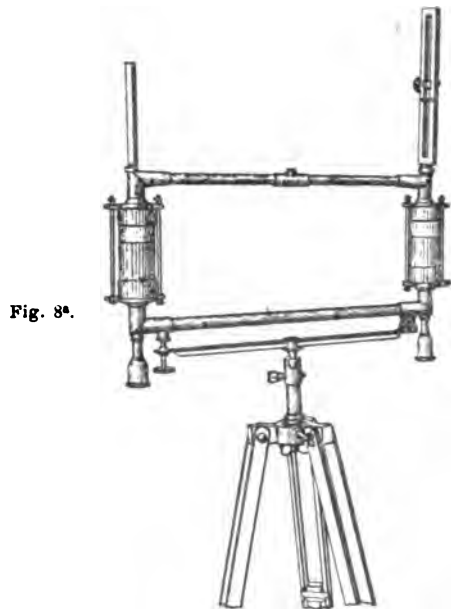



Fig. 8ª.

La figura 8ª rappresenta l'apparecchio completo, pronto per essere adoperato.

⁂

Questo istrumento semplice, robusto e comodamente trasportabile, che non richiede nell'operatore se non le ordinarie nozioni comuni a tutti i geometri ed agrimensori, può riuscire certamente molto utile in un gran numero di operazioni di topografia, specialmente in quelle da eseguirsi a brevi distanze, per le quali è più che sufficiente l'approssimazione di cui è capace l'istrumento.

A.

AUSTRIA-UNGHERIA.

Metalli adoperati per la costruzione delle bocche da fuoco. — Secondo quanto riferisce il *Militär-Wochenblatt* nel n 25, l'ispettorato generale d'artiglieria avrebbe deciso di adoperare il bronzo-acciaio fucinato anche per la fusione delle bocche da fuoco da costruirsi per un nuovo materiale d'assedio

La marina invece si è pronunziata per la continuazione dell'impiego dell'acciaio per la costruzione delle proprie bocche da fuoco.

BULGARIA.

Aumento dell'artiglieria. — L'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* nel n. 7 annunzia che, per effetto di una nuova legge sull'ordinamento dell'esercito, recentemente approvata dalla Sobranje, l'artiglieria bulgara sarà considerevolmente aumentata, portando da 81 a 180 il numero complessivo delle batterie da campagna e da montagna. Esse saranno ripartite in nove brigate da campagna, ciascuna di 6 gruppi formati di 3 batterie, e una brigata da montagna della stessa formazione.

Anche le truppe tecniche avranno un aumento di quasi metà della loro forza presente, ed inoltre la cavalleria sarà aumentata di 10 squadroni.

FRANCIA.

Esercitazione di mobilitazione. — Leggiamo nella *France militaire* del 10 marzo la notizia che prossimamente verrà eseguito in Francia un esperimento di mobilitazione nella piazza di Cherbourg.

Il vice presidente del consiglio superiore di guerra, generale Brugère, è stato designato dal ministero a presiedere a questa esercitazione, che ha essenzialmente per oggetto di verificare le condizioni in cui trovasi quel corpo d'armata, rispetto alla preparazione alla guerra, alla mobilita-

zione ed al funzionamento delle varie armi e dei servizi costituenti le unità di guerra, rispetto alle piazze forti, alle vie di comunicazione, agli approvvigionamenti ed al materiale, ed infine rispetto alla organizzazione delle truppe di riserva e della milizia territoriale, che debbono essere chiamate sotto le armi in caso di mobilitazione.

Organizzazione della sezione di telegrafisti coloniali. — Con decreto del 19 settembre 1903, relativo alla riorganizzazione della fanteria coloniale francese, veniva istituita una sezione di telegrafisti coloniali, comprendente un deposito in Francia e vari distaccamenti nelle colonie, la quale è destinata a fornire il personale occorrente per assicurare, insieme con quello borghese del ministero delle poste e dei telegrafi, il servizio telegrafico nelle colonie stesse.

Il *Bulletin officiel* del ministero della guerra nella dispensa del 29 febbraio pubblica l'istruzione sull'organizzazione, sul reclutamento e sul funzionamento di questa sezione telegrafica, sulla quale riportiamo i seguenti dati.

L'effettivo del deposito comprende un capitano comandante, 2 tenenti e 103 uomini di truppa, più altri 28 uomini costituiti dai militari in licenza di convalescenza o in corso di traversata, e dai telegrafisti rimpatriati in attesa di posti vacanti per riprendere il loro servizio regolare nella sezione.

Questo personale ha il còmpito di istruire nella telegrafia un certo numero di sottufficiali, di caporali e di soldati della fanteria coloniale, sufficiente per rifornire i telegrafisti distaccati nelle colonie. Esso è alla dipendenza del 4° reggimento di fanteria coloniale

Il periodo d'istruzione è diviso in tre corsi della durata di quattro mesi, e cioè: dal 1° gennaio al 30 aprile, dal 1° maggio al 31 agosto, dal 1° settembre al 31 dicembre.

I distaccamenti della sezione telegrafica sono ripartiti nelle colonie dell'Indocina, dell'Africa occidentale e dell'Africa orientale; il loro effettivo è composto complessivamente di 1 capitano, 3 tenenti e 221 uomini di truppa.

Il reclutamento della sezione è fatto:

mediante arruolamenti volontari fra i giovani muniti di certificato d'idoneità rilasciato dal capitano comandante la sezione;

fra i soldati delle truppe coloniali, già telegrafisti dell'amministrazione delle poste e dei telegrafi, i quali si trovino nelle condizioni volute per essere ammessi al servizio coloniale;

fra gli arruolati volontari di 4 o 5 anni, aventi almeno 6 mesi di servizio, o fra quelli riammessi sotto le armi per la durata di 28 mesi,

purchè abbiano buona condotta, buona vista e comprovino innanzi ad apposita commissione di saper scrivere bene e con ortografia corretta.

Rispetto all'avanzamento, la sezione di telegrafisti coloniali è autonoma, essendo i posti vacanti riservati al personale della sezione stessa.

L'istruzione impartita presso il deposito comprende un insegnamento teorico ed esercizi pratici; alcune conferenze speciali sono inoltre fatte dagli ufficiali della sezione.

Partitamente poi, l'istruzione della telegrafia elettrica ha per iscopo:

1° di dare agli allievi alcune nozioni sull'elettricità applicata alla telegrafia ed alla telefonia;

2° di esercitarli nello stendimento e nel ripiegamento delle linee, come pure nella distruzione di esse;

3° di insegnare loro l'impianto delle stazioni, la preparazione ed il mantenimento delle pile, la ricerca e la riparazione dei guasti nelle stazioni;

4° di famigliarizzarli coll'impiego dei segnali Morse nella corrispondenza ordinaria ed in quella cifrata;

5° di iniziarli nella nomenclatura, nell'impiego, nel mantenimento e nella manipolazione degli apparati Morse pel servizio ordinario e da campagna, e degli apparecchi telefonici e microfonici.

L'insegnamento della telegrafia ottica ha per oggetto:

1° di addestrare gli allievi nell'uso dei segnali Morse per la corrispondenza ottica;

2° di iniziarli nella nomenclatura, nella regolazione e nel mantenimento degli apparati ottici di diversa specie;

3° di abituarli alla corrispondenza ottica, sia di giorno, sia di notte;

4° di esercitarli nell'impianto rapido di una stazione ottica in terreno vario, e nella ricerca del collegamento colle stazioni corrispondenti.

Le conferenze fatte dagli ufficiali hanno per iscopo di dare agli allievi le principali definizioni di topografia, e di far loro conoscere i doveri dei capi delle stazioni ottiche in tempo di pace ed in campagna.

Infine, i militari della sezione sono iniziati, per quanto è possibile, nella telegrafia senza fili.

Circa l'organizzazione di alcuni servizi nelle manovre del 1904. — Il *Bulletin officiel* del ministero della guerra contiene nella dispensa del 14 marzo una circolare in data 25 febbraio, colla quale vengono date alcune indicazioni di massima per la preparazione delle manovre di guarnigione da eseguirsi nel corrente anno in Francia.

La necessità, dice la circolare, di risparmiare le truppe, già affaticate da lunghe marce o da cattivo tempo, non permette sempre, nelle ma-

novre d'autunno, di far funzionare il servizio di sicurezza in stazione tanto spesso quanto sarebbe desiderabile, e talora obbliga anche a tracciare solamente le grandi linee delle misure di sicurezza che occorrerebbe prendere.

Non è così nelle manovre di guarnigione, in cui è possibile, senza affaticare troppo gli uomini, di stabilire di tanto in tanto un servizio di avamposti con un criterio tattico determinato, e di farlo durare per 24 ore consecutive.

Potrebbe pure essere utile di combinare la messa degli avamposti coll'impianto dei bivacchi e coll'esecuzione degli attacchi notturni.

Sotto un altro aspetto, l'insufficienza dei quadrupedi non consente di costituire ogni anno, nelle manovre d'autunno, sezioni di munizioni, e di esercitare le truppe nel rifornimento delle munizioni stesse. Occorrerebbe colmare questa lacuna durante le manovre di guarnigione, facendo eseguire in questa occasione il rifornimento delle munizioni di fanteria e d'artiglieria.

Inoltre, le ricognizioni di cavalleria estese in grandi zone vanno ora acquistando larghe applicazioni; lo scopo da raggiungere è in generale ben determinato, ma è necessario in queste esercitazioni di sperimentare tutti i modi di trasmissione delle informazioni, compresi quelli fondati sull'impiego delle staffette e dei posti di corrispondenza, che saranno spesso i soli applicabili in paese nemico.

GERMANIA.

Le opinioni del generale Rohne sulla questione dell'artiglieria da campagna. — Il generale Rohne ha pubblicato nei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (fascicoli di gennaio e febbraio) un notevole articolo intitolato: « Circa la questione dell'artiglieria da campagna », del quale stimiamo utile riassumere qui appresso le conclusioni.

1° L'armamento dell'artiglieria da campagna con materiale a deformazione è necessario, e per le batterie di cannoni può dirsi urgente.

2° I pezzi debbono essere protetti contro il tiro frontale d'artiglieria a shrapnel, o di fucileria.

3° Il combattimento contro batterie corazzate condurrà difficilmente ad un successo decisivo.

4° Il tiro da posizioni coperte verrà impiegato in avvenire con maggiore frequenza.

5° Gli obici da campagna leggieri non avranno grande effetto contro bersagli coperti. Può darsi però che contro batterie corazzate agiscano meglio dei cannoni.

6° La grande celerità di tiro dei pezzi con affusto a deformazione permette di ridurre la forza delle batterie da 6 a 4 pezzi. Non è necessario però un aumento del numero delle batterie, nè tale aumento è in alcun modo richiesto dal confronto cogli Stati vicini (1). Sarebbe opportuno solo formare di tre batterie la brigata a cavallo assegnata alle divisioni di cavalleria.

7° È necessario un mutamento nella condotta del fuoco, che la adatti alle caratteristiche del cannone a tiro rapido e specialmente assicuri l'inizio sollecito del tiro d'efficacia.

8° L'impiego dell'arma deve tener conto anche delle caratteristiche del nuovo cannone. Quindi si abbia la maggiore sollecitudine nella ricerca e nell'occupazione delle posizioni, nel raccogliere grandi masse di artiglieria, che però aprano il fuoco solamente se vi è convenienza; in certe circostanze poi non si badi al fuoco dell'artiglieria nemica, ma soprattutto si pensi a cooperare intimamente colla fanteria.

Grandi esercitazioni dell'anno corrente. — Togliamo dal fascicolo 20° dell'*Ueberall* e da altri periodici militari le seguenti notizie sulle grandi esercitazioni che avranno luogo in Germania nel corrente anno

Le grandi manovre imperiali saranno eseguite nella regione del Meklemburgo meridionale dal corpo d'armata della guardia contro il IX corpo. Ambedue questi corpi d'armata saranno su 3 divisioni con parco areostatico e batterie di metragliatrici.

Nel territorio del III e VII corpo d'armata si faranno esercitazioni d'attacco di posizioni fortificate, alle quali parteciperà l'artiglieria pesante da campagna, e questa, sul territorio del VII corpo, eseguirà durante le esercitazioni tiri a proietto. Eguali esercitazioni avranno luogo nel XIX corpo d'armata, che disporrà a tale scopo del 4° reggimento d'artiglieria a piedi appartenente al IV corpo.

Inoltre si eseguirà un viaggio di stato maggiore di fortezza tanto nel V, quanto nel XVII corpo d'armata.

Sull'Oder, presso Custrin, e sul Reno, presso Nuova Breisach avranno poi luogo manovre di pionieri.

Il ritorno delle truppe alle loro sedi avverrà il 30 settembre, al più tardi.

Apparecchio di puntamento con linea di mira indipendente per cannoni da campagna. — Leggiamo nel fascicolo di marzo dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* che la casa Krupp ha costruito un apparecchio as-

(1) È da notarsi che la Germania ha ora nel corpo d'armata 24 batterie su 6 pezzi, cioè in totale 144 pezzi.

sai semplice di puntamento per le artiglierie da campagna con linea di mira indipendente. Esso sarebbe molto solido e resistente ed esigerebbe un aumento di peso di soli 12 *kg*.

Come è noto, un simile apparecchio è in uso anche nel materiale d'artiglieria da campagna francese e dà il vantaggio di poter cambiare l'elevazione della bocca da fuoco indipendentemente dalla linea di mira che rimane diretta al bersaglio.

Il servente puntatore ha il còmpito di dirigere la linea di mira, quello che maneggia l otturatore è incaricato di dare al pezzo l'elevazione corrispondente alla distanza per mezzo di un volantino, ed ambedue agiscono indipendentemente l'uno dall'altro. Così il puntatore viene alleggerito nel suo còmpito, il servizio è semplificato ed accelerato. Mentre nei pezzi non provvisti di tali congegni, quando si cambia distanza di tiro, occorre graduare l'alzo o il quadrante coi nuovi dati e poi dare l'elevazione al pezzo finchè la linea di mira passi pel bersaglio o la bolla del livello sia centrata, in un pezzo con linea di mira indipendente basta solo far ruotare la manovella del congegno, sino a che un apposito indice sia in corrispondenza della distanza segnata.

Tessuto di polvere. — La nostra *Rivista* ha dato a suo tempo notizia di sacchetti per cartocci di tessuto di polvere allestiti dalla ditta Krupp (1), ed è stato accennato in quella occasione ai vantaggi che essi presentavano; ora secondo quanto riferiscono i *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* nel fascicolo di marzo, anche le fabbriche riunite di polvere Colonia-Rottweil avrebbero prodotto un tessuto di polvere destinato a surrogare quello di filaticcio di seta sin qui usato per i cartocci.

Questo tessuto formato con polvere senza fumo, e quindi di materia analoga alla nostra filite, viene allestito di due differenti grossezze, secondo che deve servire per grosse o per piccole cariche, ha un colore giallastro ed un bel lucido simile a quello della seta. Esso viene cucito con filo di polvere ed i cartocci sono legati con cordoncino pure di polvere.

È degno di nota poi che le cariche ad innesco di polvere nera, che si mettevano nei cartocci caricati con polveri speciali di accensione difficile, appunto per facilitare l'accensione, saranno sostituite da tessuto di polvere; il che, oltre al semplificare l'allestimento del cartoccio, evita gli inconvenienti propri della polvere nera, e dà quindi garanzia di maggiore conservazione.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol. IV, pag. 272.

La resistenza di questo tessuto di polvere è stata provata con appositi esperimenti, ed è risultata simile a quella del tessuto di filaticcio di seta. Tale tessuto inoltre è insensibile all'azione di alte temperature e dell'umidità.

GIAPPONE.

Armamento dell'artiglieria da campagna. — A complemento delle notizie già date in questa *Rivista* circa l'armamento dell'artiglieria da campagna giapponese (1), riportiamo i dati seguenti, pubblicati nel n. 10 dei *Neue militärische Blätter*.

Il cannone Arisaka da 7,5 *cm*, che costituisce l'armamento principale dell'artiglieria da campagna giapponese, è incavalcato su affusto rigido munito di freno a corda. Il proietto pesa circa 5,5 *kg*, e lo shrapnel contiene a un dipresso 200 pallette; la velocita iniziale è sui 470 *m*.

Questa bocca da fuoco è balisticamente inferiore ad ambedue i cannoni russi (l'antico cannone leggiero mod. 77 da 8,7 *cm* e il nuovo cannone mod. 900 da 7,62 *cm*) (2), ma li supera in mobilità, la qual cosa è certo assai importante, data la natura montagnosa del probabile teatro della guerra terrestre.

Il pezzo giapponese completo pesa solamente 1200 *kg*, ossia oltre 500 *kg* meno del pezzo russo da 7,62 *cm*.

Il cannone da montagna per efficacia non si discosta da quello della Russia, ma per contro il Giappone ha un numero molto considerevole di batterie da montagna (un quarto del numero totale di batterie da campagna), mentre la Russia ne possiede assai poche, la qual cosa, per le considerazioni relative al teatro delle operazioni già accennate, costituisce per quest'ultima potenza una condizione di inferiorità.

INGHILTERRA.

Un nuovo periodico militare. — Leggiamo nel n. 21 del *Militär-Wochenblatt*, che fra poco vedrà la luce in Inghilterra, sotto gli auspici del ministero della guerra, un nuovo periodico militare dal titolo *Army Journal* che sarà diretto dal maggiore W. Adye addetto al ministero. Nel nuovo periodico verranno trattate le più importanti questioni militari e vi saranno riportati, in riassunto, gli avvenimenti principali, le opinioni e le pubblicazioni letterarie degli eserciti esteri.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1904, vol. I, pag. 114.

(2) V. *Rivista*, anno 1902, vol. IV, pag. 391, e anno 1903, vol. IV, pag. 162 e 515

SPAGNA.

Formazione di nuove unità nell'artiglieria. — La *Revue militaire suisse* del mese di febbraio riferisce che è stato formato in Ispagna un gruppo di tre batterie da montagna, destinato a rinforzare i presidi prossimi alla piazza di Gibilterra.

Questo gruppo è stato costituito colle quarte batterie dei reggimenti da montagna n. 1 (Barcellona) e n. 2 (Vittoria), e con una batteria del 3° reggimento distaccato ora a Ceuta; delle rimanenti batterie di quest'ultimo reggimento, una sarà destinata ad Algeciras, un'altra a San Roque e l'ultima resterà a Ceuta. Provvisoriamente i reggimenti da montagna saranno costituiti di tre batterie ognuno.

Anche i tredici reggimenti dell'artiglieria montata sono stati oggetto di qualche modificazione: essi saranno d'or in avanti composti di due gruppi ciascuno, di cui il primo avrà tre batterie a tiro rapido (nel reggimento n. 8 queste batterie saranno da 9 *cm*) ed il secondo due batterie da 9 *cm*; il secondo gruppo del reggimento leggiero da campagna sarà armato con pezzi Sotomayor da 8 *cm*.

Il reggimento d'assedio sarà composto di cinque batterie e di una sezione del treno; il materiale resta così fissato quattro cannoni da 15 *cm*, d'acciaio. quattro dello stesso calibro, di bronzo; quattro da 12 *cm*, di bronzo; quattro obici da 15 *cm*, di bronzo, e quattro mortai da 15 *cm*, pure di bronzo.

STATI UNITI.

Aumenti nell'arma del genio. — Il ministro della guerra degli Stati Uniti ha recentemente presentato al Congresso, per l'approvazione, un disegno di legge, nel quale è proposto: 1° l'aumento dell'organico degli ufficiali del genio da 160 a 185; 2° il riconoscimento del corpo del genio quale arma combattente.

Il servizio del genio, nell'esercito degli Stati Uniti, è venuto aumentando di anno in anno. Presentemente esso comprende: comando di tre battaglioni di truppe del genio; ufficio per il progetto, la costruzione e la manutenzione delle fortificazioni; direzione dei lavori nei fiumi e nei porti; costruzione e manutenzione dei fari; costruzione di pubblici edifici e di opere di pubblica utilità; provvista d'acqua, ingegneria municipale,

manutenzione dei pubblici edifici e terreni nella Capitale della Federazione; lavori di miglioramento nel Parco nazionale di Yellowstone; sorveglianza dei laghi N. e N.-O.; esercizio delle miniere di California; direzione di tutti i lavori d'ingegneria militare; ricognizioni militari; insegnamento nell'Accademia e alla Scuola d'applicazione.

Esso integra pertanto le mansioni che in altri Stati sono ripartite fra il genio militare ed il genio civile e che riguardano anche in parte il servizio di stato maggiore.

Gli ufficiali del genio, che all'atto della costituzione del corpo (marzo 1802) erano appena 20, aumentarono successivamente a 109 nel 1866, a 127 nel 1898, a 160 nel 1901; ed oggi se n'è proposto l'aumento a 185, così ripartiti: 1 brigadiere generale (*chief engineer*); 12 colonnelli; 18 tenenti colonnelli; 36 maggiori; 40 capitani; 40 tenenti; 38 sottotenenti.

Nei suoi fasti di guerra, il corpo conta 17 ufficiali morti nel campo di battaglia, e numerosissimi feriti.

Per l'eroico contegno addimostrato, il 1º battaglione del genio è stato autorizzato a fregiare la propria bandiera coi nomi delle 8 battaglie della campagna del Messico e delle 16 della guerra civile. Durante quest'ultima, ben 33 ufficiali del genio furono investiti del comando di truppe, quali ufficiali generali.

Il ministro della guerra, nell'appoggiare il disegno di legge proposto, così si esprimeva: « È d'uopo fissare bene nella mente che, dando incremento al corpo degl'ingegneri militari, in conseguenza anche dell'aumentata portata dei lavori d'ingegneria civile affidati ad esso, il servizio se ne avvantaggia grandemente, poichè in tal modo si rende possibile avere in guerra ufficiali esperimentati nella risoluzione dei più difficili problemi d'ingegneria militare, attitudine che non può improvvisarsi in alcun modo ».

SVIZZERA.

Manovre di montagna. — Il *Militär-Wochenblatt* annunzia nel n. 20 che nel prossimo autunno avranno luogo grandi esercitazioni di guerra di montagna sul Lukmanier. Ad esse prenderanno parte le truppe del Gottardo unitamente al 31º reggimento e all'88º battaglione di fanteria, ed a due batterie da montagna. Inoltre sono in progetto manovre di posizione, alle quali parteciperanno tutte le truppe del genio dell'8ª divisione ed una brigata dell'artiglieria da posizione.

STATI DIVERSI.

Azione protettrice del cemento sul ferro. — Dacchè l'impiego del cemento armato cominciò ad entrare nella pratica della costruzione, vennero iniziate esperienze, per sapere se le sbarre di ferro immerse nella massa del calcestruzzo conservavano le loro proprietà meccaniche e si mantenevano in buone condizioni per resistenza e durata.

Da tali prove risultò fin dal principio che il ferro si conserva in ottimo stato, ed anche in questa *Rivista* fu a suo tempo riferito in proposito (1).

A conferma di ciò, troviamo ora nel *Génie civil* del 5 marzo una nota relativa ad altre esperienze intraprese dal signor Norton, dalle quali sarebbe pure risultato che l'aderenza del cemento col ferro produce i migliori effetti sulla conservazione di quest'ultimo.

In una prima serie di queste prove il signor Norton operò su sbarre di ferro a superficie ben limata e netta, immerse in prismi di cemento di 75 × 75 × 100 *mm*, i quali venivano esposti per lungo tempo all'azione del calore, dell'umidità, dell'acqua, dell'acido carbonico, o dell'aria carica di vapori d'acido solforoso o d'ammoniaca. Rompendo poi questi prismi, si rilevava che non si era prodotta alcuna alterazione sul ferro, ogni qualvolta la grossezza dello strato cementizio era tale da offrire sufficiente protezione.

Questa grossezza efficace fu trovata essere di 25 *mm* almeno.

In una seconda serie d'esperienze vennero provate sbarre di ferro precedentemente più o meno intaccate dalla ruggine, ed aventi grossezze variabili da $1/2$ *mm* a 3 *cm*. Il calcestruzzo era formato con cemento Portland impastato con ghiaia, o sabbia, oppure con ceneri o scorie di fucina; lo strato protettore aveva una grossezza costante di 37 *mm*.

La durata dell'esposizione di tali saggi all'aria ed all'umidità variava da uno a nove mesi, e quella alla corrosione da uno a tre mesi.

Dalle osservazioni fatte con cura e precisione non si ebbe a rilevare alcuna diminuzione di peso, nè variazione di dimensioni nelle sbarre di ferro, salvo che in quei casi in cui il contatto tra ferro e cemento non era stato perfettamente intimo, a causa d'imperfezione avvenuta nell'impasto del calcestruzzo, o perchè l'esposizione del saggio era stata fatta prima che la presa fosse ultimata. In questi casi il deterioramento del ferro avveniva in modo estremamente rapido.

(1) V. anno 1901, vol. II, pag. 157.

Dalle dette esperienze si è potuto inoltre dedurre che l'impiego delle ceneri e delle scorie nella composizione del calcestruzzo non produce alcun inconveniente, purchè si abbia cura che l'impasto non sia troppo denso e che esse vengano mescolate molto intimamente col cemento.

Gli inconvenienti attribuiti a queste scorie non provengano già dal fatto che esse contengono zolfo, bensì dall'essere porose e dalla particolarità che esse hanno di assorbire l'acqua troppo lentamente; il calcestruzzo che se ne ottiene è allora assai poroso e presenta molte fessure dopo la presa, se l'impasto è stato fatto troppo denso. Oltre a ciò esse contengono sempre ossidi di ferro, i quali possono provocare una corrosione del metallo, se vengono a contatto di questo; ma ciò non può accadere se si osservano appunto le precauzioni sopra indicate.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

F. ABIGNENTE, *capitano di cavalleria.* — **La disfida di Barletta e i tredici campioni italiani** (2ª edizione). — Trani, V. Vecchi tipografo editore, 1903. — (Prezzo L. 3,00).

Di questo pregevole studio storico e critico sulla disfida di Barletta, pubblicato in una prima edizione mentre si celebrava in Italia il quarto centenario di quel glorioso avvenimento, ebbe già ad occuparsi la stampa storica e letteraria, esprimendo un giudizio assai favorevole e lusinghiero per l'egregio A., discendente da uno dei tredici campioni italiani che presero parte a quell'epico fatto d'arme.

Il bel volume, che racchiude in forma brillante ed espressiva un ricco corredo di notizie storiche, in parte desunte da numerosi documenti sparsi qua e là ed in parte frutto di ricerche personali dell'A., ebbe tale accoglienza dal pubblico, che presto se ne rese necessaria una nuova ristampa.

Segnaliamo ai nostri lettori appunto questa seconda edizione, nella quale sono state aggiunte nuove illustrazioni e due appendici, che narrano le feste del IV centenario seguite a Barletta ed altrove.

Di fronte alla bella iniziativa del valente scrittore, già ben noto nel campo letterario-militare, non possiamo che esprimere il nostro compiacimento per la sua opera veramente lodevole, la quale, al merito di dare un efficace incremento alla divulgazione dei gloriosi episodi che illustrano

la nostra storia nazionale, accoppia indubbiamente quello di mettere in più chiara luce personaggi e fatti che erano rimasti o poco noti o controversi.

A.

F. GIRÓN, *capitano di fanteria.* — **Estudio sobre el fusil Mauser español modelo 1893.** — Madrid, tipografia « El trabajo », 1904. — (Prezzo: 5 *pesetas*).

Uno studio molto utile e veramente completo nel suo genere è questo del capitano Girón, della fanteria spagnuola, sul fucile Mauser, nel quale sono ampiamente esposte tutte le idee e le teorie moderne sulle qualità che oggi si richiedono in un'arma portatile e sul tiro della fanteria.

L'opera, consistente in un volume di oltre 200 pagine con numerose figure, grafici e tabelle, è divisa in due parti.

La prima comprende un particolareggiato studio balistico del fucile, tanto rispetto al tiro teorico, quanto a quello individuale e collettivo. Come applicazione dei dati di dispersione del tiro collettivo, si trova in essa svolta anche la questione della vulnerabilità, secondo i metodi analitici e grafici più moderni, e considerando i vari casi di tiro centrato o no e di terreno orizzontale o inclinato.

La seconda parte, che riguarda in modo più speciale l'impiego dell'arma, si occupa estesamente dell'influenza del terreno sul tiro, e delle particolarità di questo in relazione coll'altitudine e colle variazioni atmosferiche, come pure dell'effetto delle pallottole di piccolo calibro e di quelle *dum-dum,* ed infine dei risultati di tiro ai poligoni, in confronto con quelli che si ottengono in guerra.

È in complesso un'opera densa di argomenti e di dati, che considera esaurientemente sotto tutti gli aspetti l'importante questione, e che merita la più favorevole accoglienza da parte degli studiosi in materia, ai quali essa è assai raccomandabile.

A.

H. K. — Handbuch für den Unterricht der Terrainlehre (*Manuale per l'istruzione sullo studio del terreno*) ad uso delle scuole pei sottufficiali e volontari. Con figure intercalate nel testo e 7 tavole. — Vienna, L. W. Seidel u. Sohn, 1904. — (Prezzo: Corone 1,80).

Questo manuale, in forma concisa, ma chiara, dà alcune nozioni di geometria pratica, di topografia, e di lettura delle carte ad uso delle scuole istituite nell'esercito austro-ungarico per gli individui di truppa. Specialmente sviluppata è la parte relativa alla nomenclatura delle forme del terreno ed alla spiegazione delle denominazioni e dei segni convenzionali usati nelle varie carte topografiche. A quest'ultimo oggetto sono consacrate sette tavole stampate a parte con molta cura ed assai particolareggiate.

In complesso è un lavoro, il quale, sebbene per la sua indole sia necessariamente elementare, pure potrà essere utilmente consultato anche dai nostri ufficiali per ciò che riguarda la conoscenza delle carte usate nell'esercito austro-ungarico e la relativa nomenclatura topografica.

G.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** LYCOUDIS. **Le système de canons démontables proposé par le colonel P. S. Lycoudis de l'armée hellenique et la violation de brevet commise par la Maison Vickers, Sons and Maxim, Limited.** — Athènes, Imprimerie de la « Hestia » C. Meissner et N. Kargadouris, 1903.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** PICARD et SIMART. **Théorie des fonctions algébriques de deux variables indépendantes.** Tome II. — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

*** LEBESGUE. **Leçon sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives.**— Paris, Gauthier-Villars, 1904.

*** MARCHIS. **Physique industrielle. Thermodynamique. I. Notions fondamentales.**— Paris, Gauthier-Villars; Grenoble, Gratier et Rey, 1904. Prix: 5 fr.

* PESCI. **Trattato elementare di trigonometria piana e sferica.** 2ª edizione. — Livorno, Raffaello Giusti, 1904. Prezzo: L. 4.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* DOUHET. **L'automobilismo sotto il punto di vista militare. Schema di un sistema automobilistico per uso militare.** 2ª edizione.— Torino, F. Casanova e C.ia, 1902.

Storia ed arte militare.

*** SILVESTRE. **De Waterloo à Sainte-Hélène (20 juin-16 octobre 1815). La Malmaison — Rochefort — Sainte-Hélène.** — Paris, Félix Alcan, 1904.

* MARUCCHI. **Le catacombe romane secondo gli ultimi studi e le più recenti scoperte.** Compendio della Roma sotterranea. — Roma, Desclée, Lefebure e C.i, 1903. Prezzo: L. 8.

* ZURLINDEN. **La guerre de 1870-1871. Réflexions et souvenirs.**— Paris, Hachette et C.ie, 1904.

* FREY. **Français et Alliés au Pe-tchi-li. Campagne de Chine de 1900.** — Paris, Hachette et C.ie, 1904.

** **Annuario militare del Regno d'Italia.** Vol. I. **Ufficiali in servizio attivo permanente ed impiegati civili.** Vol. II. **Ufficiali in congedo.** — Roma, Enrico Voghera, 1904. Prezzo: L. 7 50.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** COLIN. **Annibal en Gaule.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1904.

** JOURDY. **L'instruction de l'armée française de 1815 à 1902.** — Paris, Félix Alcan, 1903. Prix: 3 fr. 50.

** DE LA LLAVE Y GARCIA. **El sitio de Barcelona en 1713-1714. Estudio histórico.** — Madrid, Imprenta del « Memorial de ingenierios », 1903. Precio: 8 pesetas.

** MANFRIN. **La dominazione romana nella Gran Brettagna.** Vol. I. — Roma, Tip. dell'Unione Cooperativa Editrice, 1904. Prezzo: L. 10.

* FOCH. **De la conduite de la guerre. La manoeuvre pour la bataille.** 2e **série des conférences faites à l'École supérieure de guerre.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1904.

** DE ROSSI. **L'assedio di Portoferraio.** — Roma, E. Voghera, 1904. In vendita presso il Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra.

* VERDY DU VERNOIS. **Studien über den Krieg.** Dritter Theil: **Strategie** Erstes Heft. **Einleitung. Charakteristik der Strategie im Allgemeinen.** Zweites Heft. **Einzelgebiete der Strategie.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1902-1904.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche

* REBOUD. **L'éléctricité et ses applications.** Deuxième partie. **Les machines d'induction. Production, distribution et utilisation industrielle de l'énergie électrique.** — Paris, Ch. Béranger, 1903.

* GUILLAUME. **Les applications des aciers au nickel. Avec un appendice sur la théorie des aciers au nickel.** — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

* TÉTEDOUX et FRANCHE. **Le graissage industriel.** — Paris, E. Bernard, 1904.

*** BERGET. **Le Radium et les nouvelles radiations. Que faut il en penser? Que faut il en attendre?** — Paris, Librairie universelle.

* JANET. **Leçons d'électrotechnique générale.** Deuxième édition, revue et augmentée. Tome I. **Généralités. Courants continus** — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

* VILLANI. **Soda caustica, cloro e clorati alcalini per elettrolisi.** — Milano, Hoepli, 1904. Prezzo: L. 3.50.

* BRAUN. **Dictionnaire de chimie photographique.** — Paris, Gauthier-Villars, 1904. (Premier fascicule).

* BROCA. **La Télégraphie sans fil.** Deuxième édition. — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

* LOPPÉ. **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes.** — Paris, Gauthier-Villars, 1904.

* NAMIAS. **Manuale teorico pratico di chimica fotografica.** Vol. II. **Processi fotografici positivi e processi fotografici per la riproduzione dei disegni.** — Milano. Edizione per cura del periodico il « Progresso fotografico ». 1904. Prezzo: L. 6.

* NAMIAS. **Manuale pratico e ricettario di fotografia.** 2ª edizione per cura del periodico il « Progresso fotografico », Milano, 1902.

* NAMIAS. **La fotocollografia alla portata di tutti. Manuale pratico di fotocollografia** (comunemente detta fototipia) **destinato a permettere a chiunque l'applicazione del processo direttamente e per trasporti su pietre.** — Milano, 1902. Edizione per cura del periodico il « Progresso fotografico ». Prezzo: L. 1,25.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*** FERRARI. **Il caporale.** Manuale completo per gli allievi-caporali e volontari d'un anno. 62ª ediz. 126° e 131° migliaio. — Sanremo, Emilio Ferrari, editore, 1903. Prezzo: L. 1,20.

*** FERRARI. **L'allievo sergente.** — Manuale completo per gli allievi sergenti (2° corso) e volontari d'un anno. 10ª edizione, per tutte le armi. — Sanremo, Emilio Ferrari, editore, 1903. Prezzo: L. 1,10.

Marina.

* **Annuario ufficiale della regia marina, 1904** (Anno XLIII). — Roma, Cecchini, 1904.

*** NOALHAT. **Les Sous-marins et la prochaine guerre navale.** — Paris, Berger-Levrault et C ie, 1903. Prix: 3 fr. 50.

* DE FRANCISCIS. **Frasario marinaresco inglese-italiano ad uso degli ufficiali di marina, con gli estratti del regolamenti di disciplina.** — Roma, Forzani e C., 1904. Richieste all'autore. Via dei Prefetti, 115, Roma.

Miscellanea.

*** D'IDEVILLE. **Le Raid national militaire Paris-Rouen-Deauville. Fondé et organisé par « Armes et Sports » 12-15 août 1903.** — Levallois-Perret, imprimerie spéciale des « Armes et Sport », 1904. Prix: 5 francs.

* GÉNÉRAL ***. **La guerre fatale entre russes et japonais. Quand se battront-ils?** — Paris, Librairie universelle. Prix: 75 c.

** **Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova.** Anno CCCLXII. 1902-1903. Nuova serie. Volume XIX. — Padova G. B. Randi, 1903.

* SPOLTORE. **Prontuario generale della legislazione italiana.** 2ª edizione. — Vasto, M. Zaccagnini, 1902. Prezzo: L. 4.

*** ANGELI. **Le Chiese di Roma. Guida storica e artistica delle Basiliche, Chiese e Oratori della città di Roma.** — Roma, Società Dante Alighieri.

** VOLPINI. **Il cavallo.** 3ª edizione. — Milano, Hoepli, 1903. Prezzo; L. 5,50.

* PORRO. **L'evoluzione cosmica. Saggi.** — Milano — Palermo — Napoli, Remo Sandron, 1903. Prezzo; L. 1 50.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Pagan. Il materiale d'artiglieria a deformazione in Norvegia.
(*Revue militaire suisse*, febbr.).

Il cannone a tiro rapido in Olanda ed in Germania. (*Id.*, marzo).

Campos Gonzaga. Il materiale a tiro rapido e la riorganizzazione dell' artiglieria da campagna portoghese (fine).
(*Revista do exercito e da armada*, febbraio).

Armi portatili.

La pistola automatica Schouboe.
(*Revue d'artillerie*, genn.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Ledermayr. Circa le nuove tavole di tiro.
(*Mitteilungen über Gegenst. des Artill. und Geniewesens*, 2° fascicolo).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Murani. Osservazioni sul sistema radiotelegrafico Slaby.
(*L'elettricista*, 15 marzo).

Bennati. La radiotelegrafia militare.
(*Rivista militare italiana*, febbr.).

Ferriè. Lo stato odierno della telegrafia senza fili.
(*L'éclairage électrique*, 12 marzo).

Douhet. A proposito del treno Renard.
(*Revue militaire universelle*, marzo).

Sauvage. La ferrovia transiberiana.
(*Journal sciences militaires*, febbr.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Il teatro di guerra fra Reno e Senna e le sue fortificazioni.
(*Mitteilungen über Gegenstände des Artill. und Geniewesens*, 1° e 2° fasc.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Marzocchi. Le applicazioni del cemento armato fatte dal genio militare. Sistema di solai del generale Caveglia. (*Giornale del genio civile*, ottobre 1903).

Bellotti. Stato attuale dell'industria del cemento in Italia. (*Id.*, id.).

Casovazzi e Marro. Prescrizioni generali per le opere in ferro-cemento. (*Rivista tecnica emiliana*, 29 febbr.).

Leonesi. Calcolo degli archi articolati a due cerniere soggetti a forze oblique. (*Il Monitore tecnico*, 10 marzo).

Houdaille. Un nuovo metodo di calcolo del cemento armato con applicazioni a recenti esperienze. (*Revue du génie militaire*, gennaio).

Creuzet. Lavori dei topografi del genio militare in Francia nel XIX secolo (fine). (*Id.*, id.).

Posa d'una condottura sotterranea senza trincea. (*Id.*, febbr.).

Seco. Calcolo speditivo delle costruzioni di cemento armato. (Continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, febbr. e seg.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Zambelli. Dosamento del nichelio nell'acciaio. (*Rivista marittima*, genn.).

Alcune interessanti e poco note proprietà delle sostanze dielettriche. (*L'elettricità*, 11 marzo).

Condizioni del materiale nella costruzione dei cannoni. (*L'Ingegneria e l'industria*, 15 marzo).

Bonghi. Alcune osservazioni sugli accumulatori a piombo. (*Atti assoc. elettr. ital.*, gen.-febbraio).

Korda. La separazione elettrostatica ed elettro-magnetica dei minerali. (*L'éclairage électrique*, 6 febb.).

Fraichet. Studio sulle deformazioni molecolari d'una sbarra d'acciaio sottoposta a trazione. (*Revue d'artillerie*, febb.).

Guillet. Studio sugli acciai con cromo. (*Le génie civil*, 5 e 12 marzo).

Il ciclografo Ferguson. (*Revue du génie militaire*, febb.).

De Watteville. I motocicli per gli usi militari. (*Journal R. U. S. Inst.*, marzo).

Un nuovo tipo di rotaia per ferrovie. (*Scientific American*, suppl., 5 marzo).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Malvani. La promiscuità dei servizi nell'arma di artiglieria. (*Rivista militare italiana*, febb.).

Thionville. L'artiglieria nel combattimento. (*Revue d'artillerie*, gennaio).

Rüppel. Circa la questione degli obici da campagna. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, marzo).

Roskoten. Contro o per gli obici da campagna? (*Id.*, id.).

Layriz. L'impiego delle mitragliatrici. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 2° fasc.).

Organizzazione e valore dei tiri di guerra per l'artiglieria. (*Armeeblatt*, n. 8).

Storia ed arte militare.

Stradiotto. Gli « Stradiotti » nell'arte militare veneziana (fine). (*Rivista di cavalleria*, marzo).

Bianchi d'Adda. Il servizio d'avanscoperta della cavalleria austriaca, desunto dalle grandi esercitazioni del 1903. (*Id.*, id.).

Schoch. L'opera del maresciallo Mac-Mahon prima della battaglia di Worth. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, marzo).

Quistorp. La campagna d'autunno del 1813 (*Id.*, febbraio).

Organizzazione del corpo di stato maggiore degli Stati Uniti d'America. (*Militär-Wochenblatt*, n. 20).

La cavalleria americana (*Id.*, n. 17 e seg.).

La guerra russo-giapponese. (*Id.*, n. 22, 23, 29, 30).

Rohne. Il bombardamento di Parigi durante la guerra del 1870-71. (*Militär-Zeitung*, n. 10).

Pensieri circa l'utilità dello studio della storia militare. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

La campagna nel Somaliland. (*Id.*, id.).

La guerra russo giapponese. (*Id.*, id.).

Istituti Regolamenti, Istruzioni, Manovre.

Gritti. Un nuovo regolamento per il servizio di commissariato in pace. (*Rivista militare italiana*, febbraio).

Audéoud. Le due giornate di manovra del 1° corpo svizzero contro la divisione mista nel 1903 (fine). (*Revue militaire suisse*, febbraio).

Il regolamento tedesco sugli areostieri. (*Revue de génie militaire*, febb.)

Le grandi manovre francesi dell'anno 1903. (*Internationale Revue*, Beiheft 50).

Marina.

Bernotti. La guerra di crociera. (*Rivista marittima*, gennaio).

Brunelli. Vibrazioni torsionali degli alberi delle macchine marine. (*Id.*, id.).

Galli. La pirateria. (*Id.*, id. e seg.).

Charbonnier. L'artiglieria della marina. (*Journal sciences militaires*, febb.).

Thompson. Studio comparativo delle marine militari. (*Revista maritima brazileira*, gennaio).

La flotta volontaria russa. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, n. III.).

L'artiglieria navale russa. (*Id.*, id.).

Scheimpflug. L'impiego dei cervi volanti in mare. (*Id.*, n. IV).

Un nuovo tipo di nave da guerra. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Dal Verme. La guerra nell'Estremo Oriente. (*Nuova Antologia*, marzo).

Pright. La questione dei quadri inferiori, (*Rivista militare ital.*, febb.).

Campolieti. Principî di psicologia militare desunti dalla guerra anglo-boera. (*Id.*, id. e seg.).

La cimosa littoranea dalmata ed il mare Adriatico. (*Id*, id.).

Grabau. Bolle di sapone (Divagazioni di un cavaliere). (*Rivista di cavall.*, marzo).

Bartolucci. Cavalli italo-arabi della pineta di Ravenna. (*Id.*, id.).

L'incendio della biblioteca nazionale di Torino (Provvedimenti da prendersi). (*L'ingegneria sanitaria*, genn.).

Charbonnier. Il campo acustico (fine). (*Revue d'artillerie*, gennaio).

Principî e procedimenti relativi al modo di bardare i cavalli da sella. (*Id.*, febbraio).

Dérosiaux. L'acquisto degli immobili per conto dell'amministrazione militare. (*Revue du génie militaire*, febb.).

Molyneux. Sull'impiego delle mitragliatrici colla cavalleria e colla fanteria montata. (*Journal U. S. Inst. India*, gennaio).

La spedizione inglese nel Tibet attraverso l'Himalaia. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, n. 7).

Brandt. La neutralità della Cina. (*Ueberall*, 20° fasc.).

Pelet-Narbonne. La ferrovia attraverso il Sahara. (*Militär-Wochenblatt*, n. 32).

L'allevamento del puro sangue rispetto al suo impiego per l'esercito (*Id.*, n. 27).

Gallenkamp. Cosa possiamo e dobbiamo imparare dal Giappone? (*Umschau*, n. 8).

Faller. I cani da guerra. (*Id.*, n. 11).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO 1904)

L'ingegneria militare in Spagna e la guerra d'assedio (**Rocchi**, *colonnello del genio*) . . . . *Pag.* 5

L'assedio di Portoferraio (con 1 tav.) (**De Rossi**, *maggiore dei bersaglieri*) . . . . » 13

Nota sull'impiego delle metragliatrici nelle pianure fortemente coperte (**Segre**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 56

Capra di ferro per sollevare artiglierie (con 1 tav. e 8 fig.) (**Venzi**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 71

Il problema del puntamento indiretto delle artiglierie d'assedio (**Capelle**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 137

Il problema della navigazione interna in Italia (con 1 tav.) (**Abruzzese**, *maggiore del genio*) . . . . » 172

Condotta ed addestramento degli esploratori d'artiglieria (**Grazioli**, *capitano di stato maggiore*) . . . . » 217

Preparazione dell'artiglieria alla battaglia (*st.*) . . . . » 229

L'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio e la specialità dell'artiglieria da fortezza (con 1 tav.) (**Mattei**, *capitano di stato maggiore*) . . . . » 297

Le mura di Lucca (con 3 tav. e 5 fig.) (**Caroncini**, *maggiore del genio*) . . . . » 328

Sull'efficacia di tiro delle metragliatrici (con 4 tav. e 5 fig.) (**Ricci**, *maggiore d'artiglieria*) . . . . » 364

Cenni storici intorno a Taddeo della Volpe imolese (**Mariselli**, *maggiore del genio*). . . . . » 386

Nuove armi automatiche (con 1 tav.) (**Dal Monte**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 392

MISCELLANEA.

Il nuovo regolamento di manovra per l'artiglieria da campagna francese (*st*) *Pag.* 89

Treno automobile a propulsione continua per strade ordinarie (con 1 tav.) (A) » 93

L'artiglieria nella guerra sud-africana (G) . . . . » 98

Lo stato presente della questione del cannone da campagna presso le varie potenze europee (G) . . . . » 103

Telegrafia e telefonia mediante proiettori elettrici (con 1 tav.) (A) . . . . *Pag.* 106
La nuova cartuccera dell'esercito americano (con 3 fig.) (A) . . . . . . » 107
Correzione dei vizi dei cavalli mediante l'elettricità (con 4 fig.) (G) . . . » 109

Le manovre svizzere sulla Thièle (con 1 fig.) (G) . . . . » 247
Il radio (con 1 tav.) (A) . . . . » 251
Esperimenti eseguiti in Norvegia dopo l'adozione del nuovo materiale d'artiglieria da campagna (G) . . . . » 255
Le strade ferrate della Corea (con 1 tav.) (*f. m.*) . . . . » 269

Una lettera di Tiburzio Spannocchi . . . . » 401
Freni di rinculo e ricuperatori (con 2 tav.) (G) . . . . » 403
Disposizioni in vigore e metodi in uso nel genio militare francese pel calcolo delle costruzioni di cemento armato (con 1 tav.) (A) . . . . . » 413
Livello ad acqua perfezionato (con 5 fig.) (A). . . . . » 427

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Un nuovo cannone da montagna . . . . *Pag.* 274
Il tiro contro i palloni . . . . » 275
Impiego di automobili nell'esercito . . . . » 275
Bilancio della guerra per l'anno 1904. . . . . » 275

Metalli adoperati per la costruzione delle bocche da fuoco. . . . . . . » 432

Belgio:

Le esperienze comparative dei cannoni da campagna . . . . » 276

Bulgaria:

Adozione della pistola Parabellum. . . . . » 111

Aumento dell'artiglieria . . . . » 432

Cina:

Una fabbrica di polvere e di cartucce . . . . » 276

Congo:

La telegrafia senza fili . . . . » 111

Francia:

Istruzione ferroviaria agli ufficiali di cavalleria . . . . » 112
Valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1904 . . . . . . » 112

Esperienze di tiro contro batterie da campagna munite di scudi . . . . » 277
Le manovre nell'anno 1904. » 277
Disposizione relativa ai comandanti di batteria e di gruppo d'artiglieria . » 278
Circa l'uso delle acque piovane per l'alimentazione della truppa . . . . » 278

Esercitazione di mobilitazione . . . . » 432
Organizzazione della sezione di telegrafisti coloniali . . . . » 433
Circa l'organizzazione di alcuni servizi nelle manovre del 1904 . . . . . » 434

Trasformazione del cannone da 84 mm da campagna in cannone a tiro rapido . . . . Pag. 119
Le metragliatrici alle manovre del 1903 . . . . » 119
Manovre di montagna . . . . » 440

Stati diversi:

Azione protettrice del cemento sul ferro . . . . » 441

BIBLIOGRAFIA.

U. Allason, *maggiore generale.* — Considerazioni su l'impiego dell'artiglieria da campagna. . . . . Pag. 121
Dott. Bruto Amante. — Fra Diavolo e il suo tempo (1796–1806). — Con 60 illustrazioni e molti documenti inediti . » 124
Général Jourdy. — L'instruction de l'armée française de 1815 à 1902 . . . . » 127
Almanach für die K. und K. Kriegs-Marine 1904. — (*Almanacco per la imperiale e regia marina austriaca 1904*). — Edito a cura della redazione del periodico *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens* . . . . » 128
Almanacco italiano 1904 . . . . » 129

Roberto Segre, *capitano d'artiglieria.* — Condotta e addestramento degli esploratori di artiglieria da campagna . . . » 286
Generale C. Corticelli e colonnello V. Garioni. — Organica militare (Parte dottrinale o teorica). . . . . » 287
C. Volpini, *generale.* — Il cavallo. — Terza edizione riveduta ed ampliata con 48 tavole . . . . » 288

F. Abignente, *capitano di cavalleria.* — La disfida di Barletta e i tredici campioni italiani (2ª edizione) . . . . » 443
F. Girón, *capitano di fanteria.* — Estudio sobre el fusil Mauser español modelo 1893 . . . . » 444
H. K. — Handbuch für den Unterricht der Terrainlehre (*Manuale per l'istruzione sullo studio del terreno*) ad uso delle scuole pei sottufficiali e volontari. Con figure intercalate nel testo e 7 tavole . . . . » 445

Bollettino bibliografico tecnico-militare . . . Pag. 130, 290, 446

Indice delle materie contenute nel I volume . . . . . . Pag. 451

GENNAIO 1904

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXI ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1904

INDICE DELLE MATERIE

L'Ingegneria militare in Spagna e la guerra d'assedio (**Rocchi**, *colonnello del genio*) . . . . *Pag* 5

L'assedio di Portoferraio (con 1 tav.) (**De Rossi**, *maggiore dei bersaglieri*) . . . . » 13

Nota sull'impiego delle metragliatrici nelle pianure fortemente coperte (**Segre**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 56

Capra di ferro per sollevare artiglierie (con 1 tav.e 8 fig.) (**Venzi**, *capitano d'artiglieria*). . . . . » 71

MISCELLANEA.

Il nuovo regolamento di manovra per l'artiglieria da campagna francese (*st*) *Pag.* 89
Treno automobile a propulsione continua per strade ordinarie (con 1 tav.) (A) » 93
L'artiglieria nella guerra sud-africana (G) . . . . » 98
Lo stato presente della questione del cannone da campagna presso le varie potenze europee (G) . . . . » 103
Telegrafia e telefonia mediante proiettori elettrici (con 1 tav.) (A). . . . » 106
La nuova cartuccera dell'esercito americano (con 3 fig.) (A) . . . . . . » 107
Correzione dei vizi dei cavalli mediante l'elettricità (con 4 fig.) (G) . . . » 109

NOTIZIE.

Bulgaria:
Adozione della pistola Parabellum. . . . . *Pag.* 111
Congo:
La telegrafia senza fili . . . . » 111
Francia:
Istruzione ferroviaria agli ufficiali di cavalleria . . . . » 112
Valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1904 . . . . . . » 112
Germania:
Le metragliatrici nel bilancio della guerra per l'anno 1904. . . . . . . » 113
Un nuovo periodico militare . . , ... » 113
Giappone:
Ordinamento dell'esercito . . . . » 114
Italia:
Il nuovo esplosivo « Prométhée » . . . . » 116
Olanda:
Adozione di materiale d'artiglieria da campagna a tiro rapido . . . . . » 117
Russia:
Le fortificazioni di Porto Arthur . . . . » 117
Stati Uniti:
Influenza dannosa dei campi magnetici sui fucili . . . . » 118
Svizzera:
Riorganizzazione dell'artiglieria da campagna . . . . » 118
Esperienze di tiro coll'obice da 12 *cm* sistema Krupp . . . . » 119
Trasformazione del cannone da 84 *mm* da campagna in cannone a tiro rapido . . . . » 119
Le metragliatrici alle manovre del 1903. . . . . » 119

BIBLIOGRAFIA.

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI . . . . *Pag.* 121
BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE . . . . » 130

AVVISO

Rivista d'artiglieria e genio* ed *Atlante del materiale d'artiglieria
per l'anno 1904.

Per cura del Ministero della guerra (Direzione generale artiglieria e genio) continueranno ad essere pubblicati nell'anno 1904: la *Rivista d'artiglieria e genio* e l'*Atlante del materiale d'artiglieria*.

La *Rivista d'artiglieria e genio* pubblicherà, come negli anni precedenti, scritti non aventi carattere ufficiale, e suo principale scopo sarà di rendere conto dei progressi e delle innovazioni utili alle armi di artiglieria e genio.

L'*Atlante del materiale d'artiglieria* consterà di tavole cromo-zincografiche rappresentanti i particolari dei materiali di recente adozione, di tavole in foto-incisione rappresentanti l'insieme dei materiali e del testo contenente i sunti descrittivi dei materiali stessi.

Sono stabiliti gli abbonamenti annui seguenti:

PUBBLICAZIONI	Pei militari e assimilati, sale di convegno e biblioteche militari		Pei non militari (2)
	per mezzo dell'uff. d'amm. di pers. mil. vari	direttamente alla Direzione della Rivista (1)	
Rivista d'artiglieria e genio L	12	15	24
Atlante del materiale d'artiglieria . . . »	8	11	15

(1) Questi associati riceveranno la *Rivista* direttamente.

(2) Anche i residenti negli Stati esteri, che hanno aderito all'accordo postale di Vienna, possono associarsi per mezzo degli uffici postali, pagando il prezzo indicato in questa colonna. Per i residenti negli altri Stati, i prezzi di abbonamento alla *Rivista* ed all'*Atlante* sono rispettivamente di L. 30 e di L. 20.

Le richieste d'associazione, per le persone appartenenti alle amministrazioni della guerra e della marina e per gli ufficiali in congedo, dovranno essere rivolte (dai comandi, corpi, uffici o distretti) all'**Ufficio d'amministrazione di personali militari vari**, ed essere compilate in conformità del modulo A, di cui nell'*Atto* 57 del 1901.

I corpi sono autorizzati ad anticipare il prezzo di associazione, per risarcirsene poscia a rate mensili sullo stipendio degli ufficiali.

Questi associati riceveranno le dispense delle suaccennate pubblicazioni per mezzo del loro corpo, ufficio o distretto. Le persone estranee alle suddette amministrazioni, come pure i militari e gli assimilati e gli ufficiali in congedo, che desiderassero invece riceverle direttamente, potranno associarsi trasmettendo all'**Ufficio del Laboratorio foto-litografico e Direzione della Rivista d'artiglieria e genio** (*Via Astalli, 15, Roma*) il prezzo anticipato d'abbonamento, mediante vaglia-cartolina o con vaglia internazionale.

Allo stesso ufficio potranno essere richieste le dispense a parte, che saranno pagate in base alla seguente tariffa:

PREZZO DI VENDITA PER LE SEGUENTI PUBBLICAZIONI	Pei militari	Pei non militari
Una dispensa della *Rivista d'artiglieria e genio* L.	1,50	3,00
Testo dell'*Atlante del materiale d'artiglieria* . . »	0,01 alla pag.	0,03 alla pag.
Una tavola dell'*Atlante* . . . . »	0,40	0,50

Qualsiasi reclamo relativo agli abbonamenti ed alla spedizione dovrà essere rivolto all'**Ufficio del Laboratorio foto-litografico e Direzione della Rivista d'artiglieria e genio** (*Via Astalli, 15, Roma*).

AVVERTENZE PER L'INSERZIONE DEGLI ARTICOLI

Gli ufficiali, che desiderano fare inserire articoli nella *Rivista*, dovranno indirizzarli o direttamente o per mezzo del comando, corpo od ufficio, a cui appartengono, al **Ministero della guerra — Direzione della Rivista d'artiglieria e genio (Via Astalli, 15, Roma)**.

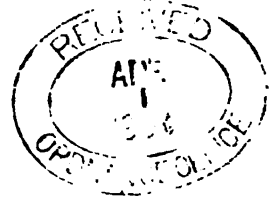
Gli articoli dovranno essere inviati per intero, cioè non a parti successive. Le figure da intercalarsi e i disegni annessi agli articoli dovranno sempre essere presentati in **tavole o su fogli separati dal testo.**

Agli autori degli articoli accettati saranno inviate le prime bozze di stampa da correggere, le quali dovranno essere restituite non più tardi di 5 giorni dalla data della spedizione; in caso contrario l'articolo non potrà far parte del fascicolo mensile prefissato.

Agli autori sono dati in massima 40 estratti ed un compenso in danaro, stabilito in base principalmente all'utilità ed al merito intrinseco dell'argomento trattato.

FEBBRAIO 1904

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXI ANNATA

VOLUME I

Alla presente dispensa è unita una ***Carta del teatro della guerra nell' Estremo Oriente*** che la *Rivista d' artiglieria e genio* invia in dono agli associati.

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1904

AVVERTENZA. — La Direzione della *Rivista d'artiglieria e genio* non è responsabile delle opinioni emesse nelle memorie o negli studi che pubblica, e che sono firmati o contrassegnati dagli autori.

INDICE DELLE MATERIE

Il problema del puntamento indiretto delle artiglierie d'assedio (**Capello**, *capitano d'artiglieria*) . . . . Pag 137

Il problema della navigazione interna in Italia (con 1 tav.) (**Abruzzese**, *maggiore del genio*) . . . . » 172

Condotta ed addestramento degli esploratori d'artiglieria (**Grazioli**, *capitano di stato maggiore*) . . . . » 217

Preparazione dell'artiglieria alla battaglia (*st.*) . . . . » 229

MISCELLANEA.

Le manovre svizzere sulla Thièle (con 1 fig.) (G) . . . . Pag. 247

Il radio (con 1 tav.) (A) . . . . » 251

Esperimenti eseguiti in Norvegia dopo l'adozione del nuovo materiale d'artiglieria da campagna (G) . . . . » 265

Le strade ferrate della Corea (con 1 tav.) (*f. m.*) . . . . » 269

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Un nuovo cannone da montagna . . . . Pag. 274

Il tiro contro i palloni . . . . » 275

Impiego di automobili nell'esercito . . . . » 275

Bilancio della guerra per l'anno 1904 . . . . » 275

Belgio:

Le esperienze comparative dei cannoni da campagna . . . . » 276

Cina:

Una fabbrica di polvere e di cartucce . . . . » 276

Francia:

Esperienze di tiro contro batterie da campagna munite di scudi . . . . » 277

Le manovre nell'anno 1904 . . . . » 277

Disposizione relativa ai comandanti di batteria e di gruppo d'artiglieria . » 278

Circa l'uso delle acque piovane per l'alimentazione della truppa . . . . » 278

Germania:

Sul futuro materiale d'artiglieria da campagna . . . . » 278

Composizione dell'esercito . . . . » 279

Giappone:

La potenza della flotta . . . . » 280

Inghilterra:

Alcuni dati sul nuovo materiale d'artiglieria da campagna . . . . . . » 283

Assegnazione di pom-poms alla fanteria montata . . . . » 283

Olanda:

Circa il nuovo materiale d'artiglieria da campagna a tiro rapido . . . . » 283

Stati Uniti:

Esperimenti per l'adozione di mitragliatrici . . . . » 284

Svezia:

Nuova formazione dell'artiglieria da campagna . . . . » 284

BIBLIOGRAFIA.

Rivista dei libri e dei periodici . . . . Pag. 286

Bollettino bibliografico tecnico-militare . . . . » 290

MARZO 1904

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXI ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1904

INDICE DELLE MATERIE

L'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio e la specialità dell'artiglieria da fortezza (con 1 tav.) (**Mattei**, ***capitano di stato maggiore***) . . . . . *Pag.* 297

Le mura di Lucca (con 3 tav. e 5 fig.) (**Caroncini**, ***maggiore del genio***) . . . . . » 328

Sull'efficacia di tiro delle metragliatrici (con 4 tav. e 5 fig.) (**Ricci**, ***maggiore d'artiglieria***) . . . . . » 364

Cenni storici intorno a Taddeo della Volpe imolese (**Marinelli**, ***maggiore del genio***) . . . . . » 386

Nuove armi automatiche (con 1 tav.) (**Dal Monte**, ***capitano d'artiglieria***) . . . . . » 392

MISCELLANEA.

Una lettera di Tiburzio Spannocchi . . . . . *Pag.* 401
Freni di rinculo e ricuperatori (con 2 tav.) (G) . . . . . » 403
Disposizioni in vigore e metodi in uso nel genio militare francese pel calcolo delle costruzioni di cemento armato (con 1 tav.) (A) . . . . . » 413
Livello ad acqua perfezionato (con 5 fig.) (A) . . . . . » 427

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:
Metalli adoperati per la costruzione delle bocche da fuoco . . . . . *Pag.* 432

Bulgaria:
Aumento dell'artiglieria . . . . . » 432

Francia:
Esercitazione di mobilitazione . . . . . » 432
Organizzazione della sezione di telegrafisti coloniali . . . . . » 433
Circa l'organizzazione di alcuni servizi nelle manovre del 1904 . . . . . » 434

Germania:
Le opinioni del generale Rohne sulla questione dell'artiglieria da campagna . . . . . » 435
Grandi esercitazioni dell'anno corrente . . . . . » 436
Apparecchio di puntamento con linea di mira indipendente pei cannoni da campagna . . . . . » 436
Tessuto di polvere . . . . . » 437

Giappone:
Aumento dell'artiglieria da campagna . . . . . » 438

Inghilterra:
Un nuovo periodico militare . . . . . » 438

Spagna:
Formazione di nuove unità nell'artiglieria . . . . . » 439

Stati Uniti:
Aumenti nell'arma del genio . . . . . » 439

Svizzera:
Manovre di montagna . . . . . » 440

Stati diversi:
Azione protettrice del cemento sul ferro . . . . . » 441

BIBLIOGRAFIA.

Rivista dei libri e dei periodici . . . . . *Pag.* 443
Bollettino bibliografico tecnico-militare . . . . . » 446
Indice delle materie contenute nel I volume . . . . . » 451

Estratti della Rivista d'Artiglieria e Genio

in vendita presso il Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

Supplemento al Catalogo degli estratti

Segre. I materiali della recentissima artiglieria campale; loro caratteristiche, specie rispetto alle nostre condizioni . . . . 1903 L. 0,30

Attorno all'impiego dell'artiglieria in relazione alle nuove esigenze del combattimento di fanteria e a un più intimo legame fra le due armi . . . . 1903 » 0,25

Bonanni. Circa un nuovo sistema di dare i lavori a cottimo. . . . . . 1903 » 0,40

Capello. Due dispositivi per ottenere la concordanza fra le graduazioni dell'alzo e della spoletta . . . . 1903 » 0,40

D'Emilio. Sul funzionamento termico e dinamico dei motori a gas e ad aria carburata . . . . 1903 » 0,60

Rossotti. Impiego del cannocchiale d'assedio piccolo nelle operazioni iniziali di puntamento indiretto . . . . 1903 » 0,30

De Stefano. Teoria degli affusti a deformazione . . . . 1903 » 0,35

Raccolta di studi degli ufficiali del genio dell'esercito belga. Vol. III, anno 1902 . . . . 1903 » 1,00

Tatoli. Circa l'impiego della camera oscura nelle levate topografiche . . 1903 » 0,30

Mirandoli. Dighe, moli e bacini di carenaggio secondo le esigenze del naviglio militare moderno. Con 8 tavole . . . . 1903 » 0,80

Quadrio. Le norme generali per l'impiego tattico delle grandi unità di guerra (ediz. 1903) in confronto colle norme generali per l'impiego delle tre armi nel combattimento . . . . 1903 » 0,35

Pasetti. I nuovi apparecchi radiotelegrafici. (Con 2 tavole) . . . . . . 1903 » 0,50

Rocchi. Il Generale Brialmont . . . . 1903 » 0,15

» La fortificazione attuale. Considerazioni generali. Elementi principali di un ordinamento difensivo. Con 6 tavole . . . . 1894 » 0,70

Sachers. Intorno al perforamento delle piastre-corazze. Versione dal tedesco (Con 3 tavole). . . . . 1885 » 0,70

Spazzini. Telegrafi ottici della difesa di Parigi. (Con 2 tavole) . . . . 1878 » 0,55

» Telegrafi ottici della difesa di Parigi. Esperimenti relativi alle sorgenti luminose . . . . 1878 » 0,30

Buffa di Perrero. Goniometro da campagna dell'artiglieria russa . . . 1903 » 0,40

Gazzola. Apparati centrali per la manovra degli scambi e dei segnali nelle ferrovie . . . . 1903 » 2,00

Alberti. Perchè Bazaine si ritirò su Metz . . . . 1903 » 0,30

Molinari. La Tumelina. Nuovo foraggio complementare per l'alimentazione del cavallo . . . . 1903 » 0,15

Caldera. Generatrici asincrone . . . . 1903 » 0,20

De Rossi. L'Assedio di Portoferraio . . . . 1904 » 0,45

Rocchi. L'ingegneria militare in Spagna e la guerra d'assedio. (A proposito di un nuovo libro del colonnello De La Llave) . . . . . . 1904 » 0,15

Segre. Nota sull'impiego delle mitragliatrici nelle pianure fortemente coperte. . . . . 1904 » 0,20

Venzi. Capra di ferro per sollevare artiglierie . . . . 1904 » 0,25

Dirigere le richieste col relativo importo per mezzo di cartolina-vaglia al **Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra** (Via Astalli 15, Roma).